DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZEN- UND THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

BEARBEITET
VON
Prof. Dr. O. KIRCHNER UND Dr. F. BLOCHMANN,
BEVORWORTET VON
Prof. Dr. O. BÜTSCHLI.

ZWEI THEILE.

THEIL I.

DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS.

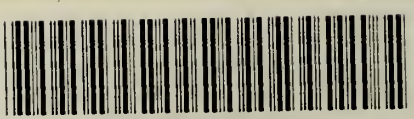
VON
Prof. Dr. OSCAR KIRCHNER.

MIT VIER TAFELN
ABBILDUNGEN IN GRAVÜREN NACH ZEICHNUNGEN DES VERFASSERS.

SUPPLIED BY H. M. STATIONERY OFFICE

BRAUNSCHWEIG.
VERLAG VON GEBRÜDER HAERING.
1885.

C III 1
19
4. f 2-



Med
K3317

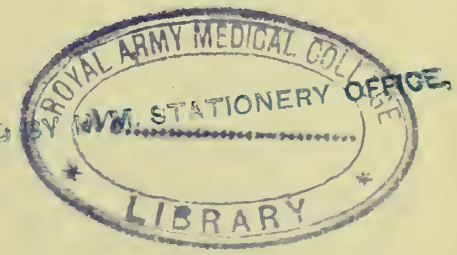
83554

DIE

MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT

DES

SÜSSWASSERS.



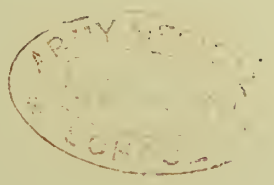
VON

DR. OSCAR KIRCHNER,

ORD. PROFESSOR DER BOTANIK AN DER KÖNIGL. WÜRTTEMBERGISCHEN LANDWIRTHSCHAFTLICHEN AKADEMIE ZU HOHENHEIM.

MIT VIER TAFELN

ABBILDUNGEN IN GRAVÜREN NACH ZEICHNUNGEN DES VERFASSERS.



BRAUNSCHWEIG.

VERLAG VON GEBRÜDER HAERING.

1885.

25177

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. QDH
1885-

ROYAL ARMY MEDICAL COLLEGE
No.
LIBRARY

VORWORT.

Die Herren Verleger hatten die Freundlichkeit, sich vor einiger Zeit mit dem Ersuchen an mich zu wenden, eine kurze Darstellung der mikroskopischen Thierwelt des süssen Wassers für ihren Verlag zu übernehmen. Da mir persönlich die Zeit hierzu mangelte, so sah ich mich genöthigt, dieses Ersuchen abzulehnen und Herr Dr. Blochmann unterzog sich, zum Theil durch mich veranlasst, der gewünschten Aufgabe. Soweit es meine Zeit gestattete, konnte ich seine Bearbeitung einsehen und mit ihm Manches besprechen.

Für die Darstellung des botanischen Theiles gelang es den Bemühungen der Herren Verleger einen der erfahrensten Kenner auf diesem Gebiet in der Person des Herrn Prof. Kirchner zu gewinnen, der sich der Arbeit mit dankenswerthester Bereitwilligkeit unterzog.

Hoffentlich wird das Werkchen sich Freunde erwerben, manchem angehenden Naturforscher und wissbegierigen Naturfreund bei seinem Bestreben, in die Welt der mikroskopischen Süsswasser-Organismen einzudringen, ein nützlicher Führer sein. Die Beschäftigung mit derselben hat ja des Verlockenden auch für den Nichtfachmann so viel. Sie bietet dem Binnenländer im Kleinen einen gewissen Ersatz für die reiche und seltsame Fauna des Meeres und ihr Hauptinteresse erhält sie vielleicht dadurch, dass sie die einfachsten uns bekannten Anfänge des Lebendigen umschliesst, von theils noch unentschieden zwischen thierischer und pflanzlicher schwankender Natur.

Möge aber auch Jeder, der der Beobachtung dieser kleinen Welt seine Neigung widmet, beherzigen, dass seiner hier zahlreiche Schwierigkeiten warten, und dass namentlich bei der Erforschung der Fortpflanzung und Entwicklung der niederen Organismen vielfach grosse Schwierigkeiten zu überwinden sind.

Täuschungen sind hier so leicht möglich, da die unterscheidenden Kennzeichen verschiedener Formen häufig nur geringfügige sind und das Durcheinanderleben zahlreicher Formen leicht Verwechslungen entstehen lässt. Sind doch auch nicht wenige ernste Forscher, welche sich die Beobachtung der mikroskopischen Welt zu ihrer Lebensaufgabe gemacht haben, Opfer solcher Täuschungen geworden. Eine fortdauernde ernste Kritik des Wahrgenommenen muss daher demjenigen zur Seite stehen, der auf diesen Gebieten beobachten will. Geduld spielt auch hier, wie bei der Lösung irgend welchen wissenschaftlichen Problems, eine Hauptrolle und führt früher oder später zu dem ersehnten Ziel. Namentlich aber sei man auch vorsichtig mit der raschen Zulassung und Annahme paradox erscheinender Beobachtungen. Auch auf diesen Gebieten herrscht Gesetzmässigkeit und Uebereinstimmung. Wenn daher eine Beobachtung absonderlich erscheint, von dem allgemein Erkannten sehr abweicht oder demselben direct widerspricht, so ist die strengste Kritik derselben angezeigt und man strebe nach mehrfacher Wiederholung der Beobachtung. Hält sie dann gegen alle Einwände Stand und bewährt sich, so erscheint sie um so wichtiger in ihrer Besonderheit.

Voreilige kritiklose Angaben haben unsere Kenntnisse auf dem Gebiete dieses Wissens häufig lange Zeit in der Irre geführt.

Wenn schliesslich die durch dieses Werk gegebene Anregung Veranlassung werden sollte, dass Einer oder der Andere der von ihm in diese interessante Welt Eingeführten selbstthätig und erfolgreich zu ihrer Erforschung beiträgt, so werden die Herren Verfasser darin ihre schönste Belohnung finden.

Heidelberg, den 18. November 1884.

O. BÜTSCHLI.

EINLEITUNG.

In der einheimischen Pflanzen- und Thierwelt erfreuen sich bekanntlich nur einzelne Abtheilungen einer besonderen Zuneigung von Seiten derjenigen, die sich überhaupt für die Schöpfungen der sie umgebenden Natur interessiren. Es sind in beiden Reichen diejenigen Gruppen, deren Vertreter theils durch Farbenpracht und Formenschönheit, theils dadurch, dass sie sich leicht erkennen und aufbewahren lassen, zum Sammeln auffordern.

Das vorliegende Buch sucht die Aufmerksamkeit auf Abtheilungen hinzulenken, welche, obgleich sie des Interessanten und Anziehenden ausserordentlich viel bieten, doch nur wenig bekannt sind, und wohl zum grossen Theil deshalb, weil ein Studium oder auch nur ein blosses Betrachten der Formen mehr Hülfsmittel verlangt als z. B. für die mit besonderer Vorliebe gesammelten Schmetterlinge, Conchylien oder Blütenpflanzen erforderlich sind. Das Mikroskop und die Kenntniss seines Gebrauchs ist zum Studium der hier behandelten Pflanzen und Thiere unumgänglich nothwendig[1]).

Von den mikroskopischen Lebewesen sind wohl nur die Bacterien und die Infusorien, und auch diese den meisten nur dem Namen nach bekannt. Und wenn die Rede auf derartige kleine Thiere und Pflanzen kommt, so pflegen Unkundige damit die Vorstellung zu verbinden, dass sie etwa mit jedem Schluck Wasser einige Tausend oder gar Millionen derselben zu sich nehmen. Dass aber diese Vorstellung eine unrichtige ist, davon wird sich jeder sofort überzeugen, der sich die Mühe nimmt, einen Tropfen guten Trinkwassers mit dem Mikroskope zu untersuchen.

Im reinen, frischen Quellwasser ist die mikroskopische Flora und Fauna im Ganzen nur dürftig vertreten; sie findet dagegen ihre reichste Entwickelung in Torfbrüchen, Altwassern, kleinen Teichen, Chaussee- und Wiesengräben, überhaupt in stehenden oder recht langsam fliessenden Gewässern. Ebenso sind feuchte, moosbedeckte Felswände, Dachrinnen, Regenfässer etc. ergiebige Fundplätze für viele mikroskopische Organismen.

An solchen Plätzen wird man das ganze Jahr hindurch niemals vergeblich suchen, doch sind die geeignetsten Zeiten das Frühjahr und der Sommer, besonders wenn längere Zeit trockene Witterung herrschte und die Gewässer zum Theil eingetrocknet sind, so dass ihr Grund leichter erreichbar ist. Bei Beginn der Austrocknung pflegen namentlich viele Algen ihre Fortpflanzungsorgane zu entwickeln, deren Studium zur genaueren Kenntniss der einzelnen Formen unentbehrlich ist. Nach andauerndem Regen wird man selbst an sonst sehr ergiebigen Plätzen nur geringe Ausbeute machen, weil Pflanzen und Thiere theils fortgeschwemmt werden, theils sich in der grösseren Wassermasse so zerstreuen, dass man nur mit Mühe einzelner Exemplare habhaft werden kann.

Man ist überhaupt beim Einsammeln der mikroskopischen Pflanzen und Thiere meist in hohem Masse dem Zufall preisgegeben. Denn einmal ist man beim Sammeln selbst häufig nicht im Stande, das aufgefundene Material zu beurtheilen, ausserdem hält es oft schwer, an einem Platze gewisse Formen wiederzufinden, die kurz vorher noch in grosser Menge vorhanden waren. Einen Grund für dieses fast plötzliche Verschwinden und Wiederauftauchen der mikroskopischen Wesen kann man

[1]) Man reicht mit einem Mikroskope, welches etwa drei Systeme mit Vergrösserungen von ungefähr 60, 150 und 300 hat, für die meisten Zwecke aus. Will man jedoch genauer untersuchen, besonders bei Flagellaten, Schizomyceten, Diatomaceen, so ist ein Immersionssystem mit ungefähr 600facher Vergrösserung nothwendig. Die gebräuchlichsten Mikroskope sind gegenwärtig diejenigen aus den Werkstätten von Zeiss in Jena, Hartnack in Potsdam, Schieck in Berlin, Reichert in Wien, Seibert in Wetzlar und Leitz ebenda.

nur schwer angeben. Jedenfalls hängen diese Vorgänge mit den Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältnissen und mit der Beschaffenheit des Wassers auf's engste zusammen. Bei vielen Algen ist zu beachten, dass ihr Auftreten und die Höhe ihrer Entwickelung in ähnlicher Weise von der Jahreszeit abhängt, wie dies für höhere Pflanzen allgemein bekannt ist. Auch der Kampf um's Dasein spielt jedenfalls eine grosse Rolle, denn man beobachtet häufig, dass, im gleichen Masse, wie eine anfangs massenhaft vorhandene Art verschwindet, eine andere auftritt, welche zum Untergang der ersteren durch Nahrungsentziehung oder auch durch directes Auffressen derselben beiträgt.

Die zum Sammeln mikroskopischer Pflanzen und Thiere nöthige Ausrüstung besteht aus einigen Röhrengläsern verschiedener Grösse bis ungefähr 300 ccm Inhalt mit gut schliessenden Korkstöpseln, einem am Spazierstock festzuschraubenden feinen Netz, einem in gleicher Weise zu befestigenden Löffel, einigen Pipetten und einer guten Lupe. Der Geübtere wird mit Hülfe derselben schon viele der grösseren Formen sogleich zu erkennen vermögen. Immerhin ist es zu empfehlen, von allem Aufgefundenen eine Anzahl Proben mitzunehmen, um sie zu Hause einer genauen Durchsicht mit dem Mikroskope zu unterziehen.

Der Anfänger, der noch wenig Uebung im Suchen mikroskopischer Organismen hat, möge seine besondere Aufmerksamkeit auf die grünen oder braunen Ueberzüge, die sich stellenweise auf dem Boden der Gewässer finden, richten, ebenso auf die im Wasser freischwimmend anzutreffenden Algenmassen.

Die grünen, oft verworrenen, oder etwas schleimigen, schwimmenden Algenmassen bestehen meist aus Confervoideen und Conjugaten, die braunen aus Bacillarien, die schwärzlichen oder sonstwie trübgefärbten aus Nostocaceen. Zwischen ihnen allen wimmelt es von Flagellaten, Infusorien, einzeln lebenden kleinen Algen u. s. w.

Der grüne Ueberzug des Bodens besteht der Hauptsache nach meist aus verschiedenen Euglenen, Algen etc. Dazwischen finden sich die verschiedensten anderen Formen. Manchmal sind es auch chlorophyllhaltige Infusorien, die den Grund auf kleinere oder grössere Strecken vollständig grün färben. Oft findet man die Wasserpflanzen, im Wasser liegende Blätter und Zweige mit festsitzenden Algenräschen, Bacillarienmassen oder mit einem weisslichen, wie Schimmel aussehenden, Ueberzug bedeckt, der sich bei genauer Betrachtung meist in eine Unmasse von Vorticellenstöckchen auflöst, mitunter aber auch aus Wasserpilzen besteht. Nicht nur Vorticellen, sondern auch manche andere Infusorien, z. B. Paramaecium Aurelia trifft man ebenfalls oft in solcher Menge, dass sie einen derartigen weisslichen Ueberzug am Boden bilden.

Hat man Gelegenheit Torfmoore zu untersuchen, so richte man sein besonderes Augenmerk auf die Sphagnumrasen, welche wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogen sind. In dem Wasser, das man durch Ausdrücken solcher Rasen erhält, findet man gewöhnlich eine reiche Ausbeute an einzelligen Algen und besonders an verschiedenen Rhizopoden. Ebenso liefert das Ausdrücken des Mooses, das sich an von Wasser überrieselten Felswänden findet, oft gute Ausbeute.

Was man auf diese Weise gesammelt hat, kann man zu Hause für kurze Zeit in den Röhrengläsern selbst aufbewahren, besonders wenn nicht allzuviel Pflanzen oder Thiere in dem Wasser enthalten sind. Man thut gut dabei die Stöpsel zu entfernen. Will man das Material jedoch für längere Zeit erhalten, so bringt man dasselbe zweckmässig in grössere, weitere Cylindergläser (Einmachgläser) von ungefähr 0,5—2 Liter Inhalt, oder in nicht allzuflache Glasschalen. Man muss natürlich eine ausreichende Menge Wasser hinzufügen, dabei aber vorsichtig sein, da sich nicht jedes Wasser dazu eignet. Am besten ist Wasser aus einem Teich oder Graben, oder Flusswasser; im Quell- und Brunnenwasser gehen viele Pflanzen und Thiere schnell zu Grunde.

Meistens sind es die höheren chlorophyllhaltigen Algen, welche in solchen Gläsern am ersten absterben. Es entwickelt sich bald eine reiche Flora von Pilzen und oft auch von Oscillarien. Um höhere Algen längere Zeit hindurch zu cultiviren, ist öfterer theilweiser Wechsel des Wassers, oder wo eine Wasserleitung zur Verfügung steht, langsamer Zu- und Abfluss zu empfehlen; auch wenig concentrirte Nährlösungen[1]) wendet man mitunter mit Erfolg an. Die Regulirung der Temperatur sowie der

[1]) Strassburger (Das botanische Practicum. Jena 1884, S. 332) setzt möglichst wenig kalkhaltigem Fluss- oder Brunnenwasser von Zeit zu Zeit dadurch Nährstoffe zu, dass er ausgekochte, mit Nährlösung getränkte Torfstückchen in

Ausschluss zu hellen Lichtes ist ferner zur Cultur der Algen, die überhaupt grössere Erfahrung voraussetzt, meistens sehr wichtig.

Die Thiere zeigen sehr verschiedene Resistenz. Manche Infusorien, z. B. Stentor caeruleus halten auch in sehr verdorbenem Wasser lange Zeit aus, andere, wie die grösseren Vorticellinen, sind sehr empfindlich. Wieder andere dagegen entwickeln sich erst in grösster Menge, wenn das Wasser anfängt zu verderben, so Paramaecium Aurelia, viele hypotrische Infusorien und chlorophyllfreie Flagellaten. Auch manche Räderthiere z. B. Philodine und Brachionus finden sich noch in ganz verdorbenem Wasser. Ebenso halten manche Copepoden lange aus, dahingegen gehen Daphniden meist ziemlich bald zu Grunde.

Es ist im Allgemeinen nicht leicht, Infusorien und die anderen an dieser Stelle behandelten Thiere zu züchten, weil es eben nicht möglich ist, ihnen die nothwendigen günstigen Nahrungsverhältnisse etc. zu bieten. Manche Infusorien und Flagellaten jedoch, nämlich die in faulenden Flüssigkeiten lebenden, eignen sich ausgezeichnet zur Züchtung, so besonders das schon erwähnte Paramaecium Aurelia, welches sich in Heuabkochungen sehr rasch zu grossen Massen vermehrt. Man hat nur nöthig, sich eine solche Heuabkochung herzustellen und dieselbe stark mit Wasser zu verdünnen, bis sich ungefähr eine dunkel-weingelbe Farbe zeigt. In ein damit gefülltes Glas bringt man etwas Wasser, welches Paramaecien enthält und lässt dasselbe einige Tage ruhig stehen. Noch rascher geht die Vermehrung von statten, wenn man wenige Fleischfäserchen zusetzt.

Eine Anzahl andrer Infusorien, z. B. Glaucoma scintillans, Colpoda Cucullus und verschiedene Oxytrichinen erhält man fast sicher in Heuinfusionen. Man übergiesst eine Portion Heu in einem Glase mit Wasser und lässt es einige Tage stehen. In solchen Infusionen finden sich gewöhnlich auch kleine Amöben und verschiedene Flagellaten ein. Ausserdem entwickelt sich bald eine reiche Pilzflora.

Es erübrigt nun noch einiges über die Art und Weise zu sagen, wie man das erbeutete Material verwerthet, d. h. wie man die verschiedenen Pflanzen und Thiere näher untersucht. Wir müssen dabei voraussetzen, dass der Gebrauch des Mikroskops und der einfachsten Untersuchungsmethoden bekannt ist und wollen blos dasjenige hervorheben, was speciell bei der Untersuchung der hier behandelten Objecte zu beachten ist.

Die Untersuchung der meisten Algen und Wasserpilze erfordert keine besonderen Vorbereitungen, da alle zarteren Formen ohne weiteres die für die systematische Bestimmung erforderlichen Merkmale erkennen lassen, sofern sie sich in einem geeigneten Entwickelungszustande befinden. Bei den Desmidiaceen, bei denen die verschiedenen Ansichten einer Zelle betrachtet werden müssen, ist es in der Regel leicht, durch vorsichtiges Verschieben oder leichtes Drücken des Deckgläschens die gewünschten Lageveränderungen zu erzielen. Nur die Bacillariaceen erfordern, wenn es darauf ankommt, ihre zarte Wandsculptur genauer kennen zu lernen, einige Vorbereitung. Da an den leeren Kieselschalen dieser Pflänzchen die Structurverhältnisse deutlicher zu sehen sind, als an den lebendigen Zellen, so kann man die gesammelten Bacillariaceen-Massen, um sie zu tödten und langsam zu maceriren, einfach in einem geschlossenen Gefäss längere Zeit hindurch stehen lassen; besonders schöne Präparate stellt man sich durch Auskochen und Auswaschen von Bacillariaceen-Massen her. „Zu diesem Zwecke übergiesst man das mit ein wenig Wasser angerührte Material mit englischer Schwefelsäure und setzt, während man erwärmt, doppelt chromsaures Kali hinzu. Man kocht so lange, bis nach Zusatz kleiner Mengen des chroms. Kalis kein Aufschäumen mehr erfolgt. Nach vollzogener Operation ist das Material mit Wasser von den Reagentien vollkommen zu befreien. Von etwa vorhandenem Sande sind die Schalen durch Schlämmen zu befreien; von etwaigen flockigen Massen durch Kochen mit Seifen- oder Ammoniakwasser“ [1]). So präparirte Schalen untersucht man entweder trocken, oder nachdem man sie in Canadabalsam [2]) eingelegt hat.

---

das Wasser wirft. Eine passende Nährlösung ist folgende: Auf 1000 ccm dest. Wasser 1 g salpeters. Kali, 0,5 g Kochsalz, 0,5 g Gyps, 0,5 g schwefels. Magnesia, 0,5 g phosphors. Kalk, fein pulverisirt.

[1]) Strassburger, Das botanische Practicum. S. 343. In diesem Buche finden auch solche, die sich mit dem Studium der mikroskopischen Algen und Pilze eingehender beschäftigen wollen, vortreffliche Belehrung über die jetzt üblichen Härtungs- und Färbungsmethoden, sowie über die Anfertigung von Dauerpräparaten.

[2]) Den zähflüssigen Canadabalsam, den man vom Droguisten erhält, muss man mit so viel Chloroform verdünnen, bis er ungefähr die Consistenz von Glycerin hat.

Zur Anfertigung von Dauerpräparaten benutzt man als Einlegeflüssigkeit am häufigsten Glycerin; man verwendet es, bevor das Präparat verschlossen werden soll, sehr mit Wasser verdünnt und lässt die Präparate offen oder von einem Deckglase bedeckt liegen, indem man das verdunstete Wasser von Zeit zu Zeit durch Glycerin ersetzt, sodass man allmählich eine concentrirtere Mischung bekommt.

Bei den Florideen und Schizophyceen wird die natürliche Färbung besser erhalten, wenn man dem verdünnten Glycerin so viel Chromalaun (schwefels. Chromoxydkali, in den Apotheken käuflich) zusetzt, dass die Flüssigkeit eine ganz helle bläuliche Färbung erhält.

Handelt es sich darum, Structurverhältnisse des Zellinhaltes, wie Chromatophoren, Zellkerne etc., deutlich zu erhalten, so ist die Härtung des Zellinhaltes mit Chromsäure und die nachträgliche Färbung anzuwenden. Man benutzt hierzu 1 % Chromsäure, in der die Zellen einige Stunden verweilen müssen, wäscht dann sehr sorgfältig mit destill. Wasser aus und überträgt nachher die Zellen entweder in Grenachersches Borax-Carmin[1]) oder in eine stark verdünnte Lösung von Haematoxylin[2]); der richtige Grad der Färbung muss ausprobirt werden. So behandelte Objecte lassen sich dann in Glycerin einschliessen.

Für manche Zwecke ist es sehr bequem, als Einlegemasse für Dauerpräparate Glycerin-Gelatine[3]) zu verwenden; man kann damit schnell fertige und leicht transportable Präparate herstellen, auch bei Flüssigmachung der Masse durch gelindes Erwärmen und Wiedererstarrenlassen kleine Organismen leicht in einer bestimmten Lage fixiren; deshalb ist diese Einlegemasse z. B. für Desmidiaceen sehr brauchbar.

Die Schalen der Bacillariaceen lassen ihre Structur in Glycerin nur sehr unvollkommen erkennen; man legt sie deshalb entweder in Canadabalsam ein oder schliesst sie trocken ein.

Für die im Süsswasser vorkommenden Bacterien kann man ein einfaches Färbungs-Verfahren anwenden, indem man dieselben in einer möglichst dünnen Schicht auf einem Deckgläschen ausbreitet, antrocknen lässt, und dann mit einer frisch bereiteten verdünnten Lösung von Methylviolett 5 B[4]) einige Secunden lang überfluthet, bis das ganze Präparat eine hellblaue Farbe zeigt. Nachdem das Deckgläschen wieder vollständig trocken ist, kann man die so gefärbten Bacterien in Canadabalsam einlegen. Andere Färbemethoden, die namentlich für die pathogenen Bacterien in der letzten Zeit sehr ausgebildet worden sind, finden sich ausser bei Strassburger beschrieben bei Plaut: Färbungs-Methoden zum Nachweis der fäulnisserregenden und pathogenen Mikroorganismen, 2. Aufl. Leipzig 1885.

Was die Protozoen anlangt, so lassen sich die Hauptmerkmale meist schon an dem lebenden Thiere beobachten. Man hat vor allem darauf zu achten, dass die Thiere durch den Druck des aufgelegten Deckgläschens nicht zerquetscht werden, was man am besten dadurch verhindert, dass man an den 4 Ecken desselben etwas Wachs [sog. „Wachsfüsschen"] anbringt[5]), die man leicht nach der Dicke des vorliegenden Objects reguliren kann. Diese Wachsfüsschen erlauben auch, rasch sich bewegende Thiere, wie die meisten Infusorien, Flagellaten, Räderthiere etc. festzulegen, indem man das Deckgläschen allmählich fester andrückt. Bei den nur sehr langsam sich bewegenden Rhizopoden und Heliozoen ist dies nicht nothwendig, lässt sich aber bei Infusorien meistens nicht umgehen, wenn es sich um Beobachtung der contractilen Vacuolen etc. handelt.

---

[1]) Bereitung: Man löst 2—3 % Carmin in ungefähr 100 ccm einer 4 % wässerigen Boraxlösung auf, verdünnt mit dem gleichen Volumen 70 % Alkohol, und filtrirt nach längerem Stehenlassen.

[2]) Bereitung: In 150 ccm einer gesättigten Lösung von Ammoniakalaun in Wasser bringt man 4 ccm einer gesättigten Lösung von Haematoxylin cryst. in absol. Alkohol. Man lässt sie eine Woche lang am Licht stehen, filtrirt und setzt 22 ccm Glycerin und 25 ccm Methylalkohol zu. Vor dem Gebrauche lässt man alle freiwilligen Niederschläge sich absetzen.

[3]) Bereitung: Man weicht 1 Gewichtstheil feinster französischer Gelatine in 6 Gewichtstheilen destillirten Wassers ca. 2 Stunden lang; setzt darauf 7 Gewichtstheile chemisch reinen Glycerins dazu und gibt auf je 100 g der Mischung 1 g concentrirte Carbolsäure. Sodann wird das gesammte Gemisch 10—15 Minuten lang unter beständigem Umrühren erwärmt, bis alle Flocken, welche sich beim Hineinschütten der Carbolsäure gebildet haben, verschwunden sind. Schliesslich filtrirt man die Abkochung noch warm durch feinste Glaswolle, welche man zuvor in destillirtem Wasser ausgewaschen und noch nass in den Trichter gelegt hat.

[4]) Von einer concentrirten spirituösen Lösung des Methylviolett setzt man einige Tropfen zu 15—30 g destillirten Wassers; mit einer Pipette bringt man einige Tropfen der Lösung auf die zu färbende Bacterienschicht, hält die Flüssigkeit durch Drehen in Bewegung, und giesst ab, wenn die Bacterienschicht hinreichend blau gefärbt ist.

[5]) Man verwendet dazu gewöhnliches gelbes Wachs, dem man etwas venezianischen Terpentin zugesetzt hat, um dasselbe geschmeidiger zu machen.

Viele Infusorien fressen im Wasser fein vertheilte Farbstoffe, wie Carmin und Indigo, mit Begierde, so dass man auf diese Weise leicht Aufnahme und Vertheilung der Nahrung im Körper beobachten kann. Man hat nur nöthig, dem die Thiere enthaltenden Wasser einen Tropfen der angeriebenen Farbe zuzusetzen. Verdaut werden diese Farbstoffe nicht, sondern unverändert wieder ausgeschieden.

Handelt es sich bei Flagellaten und Infusorien um eine genauere Untersuchung der Geisseln resp. Cilien, die zum Bestimmen der Thiere in der Regel nothwendig ist, so muss man dieselben abtödten, was am besten und schnellsten durch die Dämpfe von Ueberosmiumsäure[1]) geschieht. Man bringt dazu auf einen Objectträger einen Tropfen des die Thiere enthaltenden Wassers, kehrt denselben, ohne ein Deckglas aufzulegen, rasch um und hält ihn so ungefähr 1—2 Minuten über ein Schälchen mit einigen Tropfen einer etwa 1 % Lösung der Säure. Die Geisseln und Cilien werden dadurch in vorzüglicher Weise erhalten. Man kann auch mit irgend einem andern der gleich noch zu erwähnenden Reagentien zu diesem Zwecke abtödten.

Um sich von den Kernen eine bessere Ansicht zu verschaffen, kann man die Thiere mit 0,5 — 1 % Essigsäure tödten. Durch die Essigsäurewirkung treten die Kerne und ihre Structur meistens sehr deutlich hervor. Will man die Kerne färben, so tödtet man mit Pikrinschwefelsäure[2]) oder sehr verdünnter Chromsäure (0,1 – 0,3 %) oder concentrirter Sublimatlösung und setzt nach sorgfältigem Auswaschen den Farbstoff zu. Eine gute Färbung erreicht man gewöhnlich am raschesten und sichersten durch das ausgezeichnete Grenachersche Alauncarmin[3]), das man am besten verdünnt anwendet. Ausser diesem Alauncarmin lassen sich natürlich noch eine ganze Reihe anderer Färbemittel benutzen, so z. B. auch die auf S. VIII für pflanzliche Objecte empfohlenen Boraxcarmin und Haematoxylin. Boraxcarmin überfärbt gewöhnlich sehr stark und ist es nöthig, um reine Kernfärbungen zu erhalten, den überschüssigen Farbstoff durch mit Salzsäure angesäuerten Alkohol auszuziehen. Man nimmt ungefähr 1 Tropfen concentrirte Salzsäure auf 10 ccm 70 % Alkohol und lässt die Objecte so lange darin, bis nur noch der Kern gefärbt erscheint.

Alle diese Operationen lassen sich mit Leichtigkeit unter dem Deckgläschen ausführen, indem man die betr. Flüssigkeit auf der einen Seite zusetzt, während man den Ueberschuss auf der anderen Seite mit einem Stückchen Filtrirpapier abzieht. Diejenigen Infusorien, welche, wie Stentor und Spirostomum, eine bedeutende Contractionsfähigkeit besitzen, ziehen sich beim Abtödten regelmässig stark zusammen, so dass die äussere Form fast regelmässig vollständig verloren geht. Leider hat sich bis jetzt noch kein Mittel gefunden, dieselben in ausgestrecktem Zustande zu fixiren.

Amöben lassen sich oft einfach durch rasches Zusetzen von absolutem Alkohol in ihrem natürlichen Aussehen mit ausgestreckten Pseudopodien erhalten.

Von den meisten Protozoen lassen sich auch Dauerpräparate anfertigen. Thiere, bei denen man die Kerne gefärbt hat, kann man nach Belieben in Canadabalsam oder Glycerin aufbewahren. Um in Canadabalsam einzuschliessen, bringt man die Objecte aus Wasser in absoluten Alkohol, um das erstere zu entfernen; darnach ersetzt man den Alkohol durch Nelkenöl, worin die Objecte bis zur vollständigen Aufhellung bleiben; das Nelkenöl wird dann durch Canadabalsam ersetzt. Auch diese Manipulationen können sämmtlich unter dem Deckglas vorgenommen werden. Die in Harz eingeschlossenen Thiere lassen gewöhnlich von den Geisseln und Cilien nicht mehr viel erkennen, weil dieselben zu durchsichtig werden, besser erhalten sich diese Verhältnisse an Glycerinpräparaten, besonders wenn die Thiere mit Osmiumsäure abgetödtet waren.

---

[1]) Die Ueberosmiumsäure kann man von den meisten Droguisten und chemischen Laboratorien beziehen, z. B. Merk in Darmstadt, Grübler in Leipzig, Dufourstrasse 17, Schuchardt in Görlitz. Man hält dieselbe gewöhnlich in 1 % Lösung in dunkeln Gläsern vorräthig. Man erhält sie in zugeschmolzenen Glasröhren von 1 g Inhalt, die man in dem nöthigen Quantum von 100 ccm Wasser öffnet. Ueberhaupt muss man etwas vorsichtig damit sein, da die Dämpfe auf die Augen und Respirationsorgane sehr schädlich einwirken.

[2]) Zu 100 Theilen einer wässerigen concentrirten Pikrinsäurelösung werden 2 Theile concentrirte englische Schwefelsäure zugesetzt, der etwa entstehende Niederschlag abfiltrirt und die so erhaltene Lösung mit 300 Theilen Wasser verdünnt.

[3]) 100 Cubikcentimeter einer etwa 5 % Alaunlösung werden mit ca. 1 g Carmin ungefähr 15 Minuten gekocht und das verdunstende Wasser wieder ersetzt. Nach dem Erkalten wird die Lösung filtrirt und ist zum Gebrauch fertig. Um sie länger aufzubewahren, muss man ein wenig Carbolsäure oder irgend ein anderes Antisepticum zusetzen.

Es sind von verschiedenen Autoren eine ganze Anzahl verschiedenartig zusammengesetzter Aufbewahrungsflüssigkeiten für Protozoenpräparate angegeben worden; bei den meisten dieser Zusammensetzungen spielt das Glycerin die Hauptrolle, aber sie bieten kaum einen wesentlichen Vortheil gegen das reine Glycerin.

Ueber die Untersuchungsweise der übrigen besprochenen Thiere, der Räderthiere, Tardigraden und Entomostraken ist nicht viel zu sagen. Die meisten davon sind so durchsichtig, dass man an dem durch Druck des Deckgläschens festgelegten Thiere das Wesentliche sehen kann. Will man Dauerpräparate anfertigen, so tödtet man die Thiere am besten in ganz schwacher Osmiumsäure (0,1 %) ab, lässt dieselbe kurze Zeit noch einwirken und wäscht darauf gut mit destillirtem Wasser aus. Eine nachträgliche Färbung ist nicht nöthig, gelingt meist auch sehr schwer, weil die unverletzten Chitinhäute dem Eindringen der Färbemittel einen grossen Widerstand entgegensetzen. Die Aufbewahrung geschieht am besten in verdünntem Glycerin, welches man in der oben erwähnten Weise sich concentriren lässt. Auch im Einschluss in Canadabalsam oder andere Harze ist möglich, wenn man nur die Ueberführung in Alkohol und Nelkenöl recht vorsichtig vornimmt.

Präparate, welche in Glycerin-Gelatine oder in Canadabalsam liegen, brauchen nicht weiter verschlossen zu werden, die Glycerinpräparate dagegen müssen mit einem Verschluss-Rahmen von Canadabalsam, Asphaltlack (in Droguenhandlungen käuflich), Maskenlack (No. 3 aus der Lackfabrik von Beseler, Berlin, Schützenstr. 66), Gold Size[1]) oder Schutzleistenkitt (Hirschapotheke Frankfurt a. M.) versehen werden.

Das Messen mikroskopischer Organismen ist meist von besonderer Wichtigkeit für deren systematische Bestimmung; man bedient sich dazu entweder eines in das Ocular eingelegten Glas-Mikrometers, oder verbindet das Messen mit dem sehr empfehlenswerthen Zeichnen der Objecte mit Hilfe eines Zeichenapparates. Hat man für die verschiedenen Objective und natürlich bei gleichbleibender Tubuslänge, sich die Stärke der Vergrösserungen einmal bestimmt (am einfachsten durch Abzeichnen der Eintheilung eines Glas-Mikrometers), so führt man die Messungen am bequemsten und zuverlässigsten durch Anlegen eines Massstabes an die Zeichnungen aus.

Die Anfertigung von Skizzen nach lebenden Thieren oder nach frischen Osmiumpräparaten ist namentlich für diejenigen Fälle nothwendig, wo die angefertigten Dauerpräparate keine genügende Vorstellung von dem Aussehen des lebenden Thieres geben. Man kann dazu einen der gebräuchlichen Zeichenapparate benutzen oder kann auch die Skizzen ohne denselben entwerfen, nachdem man die Hauptdimensionen mit Hülfe eines Ocularmikrometers gemessen hat.

Für solche, die sich nicht allein mit dem Wiedererkennen bekannter Formen begnügen wollen, sondern den Bau einzelner Wesen, oder die Entwickelung derselben genauer studiren wollen, genügen natürlich die kurzen Mittheilungen, die hier über Untersuchungsmethoden gegeben werden konnten, nicht. Weitere Aufschlüsse und Rath gewähren die Lehrbücher über mikroskopische Technik und die im Texte erwähnten Specialwerke.

---

[1]) Bereitung: 25 Theile Leinöl werden mit 1 Theil Mennige und 1/3 Theil Umbra 3 Stunden lang gekocht; die klare Flüssigkeit wird abgegossen, dann langsam und allmählich mit gleichen Theilen von wohl zerriebenem Bleiweiss und gelbem Ocker unter beständigem Umrühren versetzt, weiter gekocht, und schliesslich abgegossen und aufbewahrt. — Käuflich bei C. M. Topping, London, 4 New Winchester Street, Pentonville Hill.

VORWORT.

Die vorliegende Bearbeitung der mikroskopischen Flora des Süsswassers verfolgt den doppelten Zweck, Anfängern eine brauchbare Anleitung zum Erkennen der im süssen Wasser vorkommenden Algen und Pilze zu geben, ausserdem aber auch für den Geübteren ein bequemes Hilfsmittel zu systematischen Studien in derselben Richtung zu sein. Für den ersteren Zweck war eine Beschränkung in der Auswahl der behandelten Formen geboten, der letztere konnte nur erfüllt werden, wenn jede Oberflächlichkeit in der Darstellung vermieden und eine Behandlung des Stoffes dargeboten wurde, die durch Klarheit und Uebersichtlichkeit der Anordnung, durch Erleichterung einer allgemeinen Orientirung, und wiederum nicht zu grosse Dürftigkeit des Thatsächlichen die Benutzung des Werkchens auch neben anderen ausführlicheren Büchern erwarten liess.

Den hieraus sich ergebenden verschiedenartigen Anforderungen hofft der Verfasser, in der Hauptsache wenigstens, genügt zu haben. Um nach einer Richtung hin eine gewisse Vollständigkeit zu erreichen, wurden alle in Deutschland bisher aufgefundenen Gattungen der im Süsswasser lebenden Algen und Pilze aufgenommen, sofern sie nach des Verfassers Ansicht eine Existenzberechtigung haben; ausserdem wurden auch diejenigen Algengattungen, welche nicht im Wasser leben, wenigstens — in Parenthesen — erwähnt. Besondere Sorgfalt wurde auf die Anführung der wichtigsten neueren Litteratur bei den einzelnen Abtheilungen, Ordnungen, Familien und Gattungen verwendet, um in denjenigen Fällen, wo die vorliegende knappe Darstellung nicht ausreicht, die Quellen an die Hand zu geben, aus denen ausführlichere Belehrung zu schöpfen ist. Auf diese Litteratur-Nachweise sei auch der verwiesen, der sich mit der Entwickelungsgeschichte der behandelten Pflanzengruppen beschäftigt, da hierüber im Texte meist nichts oder nur sehr wenig gesagt werden konnte. Mit der Ausarbeitung der Schlüssel, namentlich für die Gattungen, ist ein für die Algen noch fast gar nicht betretener Weg eingeschlagen worden, von dem sich der Verfasser eine wesentliche Erleichterung des systematischen Studiums verspricht. Es wurden in diesen Schlüsseln, soviel nur irgend möglich, leicht kenntliche Merkmale in den Vordergrund gestellt, welche in der Regel ohne besondere Schwierigkeit das Bestimmen gestatten werden, wenn man die Abbildungen dabei mit zu Rathe zieht. Auf den vier Tafeln, welche der Mehrzahl nach Original-Abbildungen enthalten, sind Vertreter aller behandelten Gattungen, mit Ausnahme sehr selten vorkommender oder solcher, die sich im Wasser nicht finden, oder die anderen abgebildeten sehr ähnlich sind, dargestellt. Bei denjenigen Gattungen, welche mehr als eine Art umfassen, wurden nur die häufiger vorkommenden und verbreiteten aufgenommen, doch wurde darauf geachtet, die Beschreibungen derselben so zu fassen, dass seltenere, nicht aufgenommene Arten mit den hier beschriebenen nicht wohl identificirt werden können, und also das Uebersehen seltenerer Formen vermieden wird.

Den Herren Verlegern sei schliesslich für die grosse Sorgfalt und Mühe, die sie auf die äussere Ausstattung des Werkchens verwendet haben, der beste Dank ausgesprochen.

Hohenheim, den 27. November 1884.

OSCAR KIRCHNER.

DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS.

Unter dieser Bezeichnung sollen im Folgenden diejenigen im süssen Wasser lebenden Pflanzen zusammengefasst werden, für deren auch nur oberflächliches Studium, und insbesondere für deren systematische Bestimmung stärkere Vergrösserungen, wie sie der Gebrauch der zusammengesetzten Mikroskope ermöglicht, nothwendig sind. Demnach sind in der nachfolgenden Zusammenstellung nicht nur die im Wasser vorkommenden Phanerogamen und die wenigen wasserbewohnenden höheren Kryptogamen, sondern auch die Moose von der Behandlung ausgeschlossen, und es erstreckt sich dieselbe nur über das Gebiet der niederen Kryptogamen, welche man wegen der Unvollkommenheit ihrer äusseren Gliederung, weil ihre Organe sich nicht unter die für die höheren Pflanzen abstrahirten Begriffe von Blatt und Axe einordnen lassen, mit dem Namen *Thallophyta* (Lagerpflanzen) zu bezeichnen pflegt. Ihr gesammter Körper wird deshalb auch *Thallus* oder Lager genannt.

Die grossen Abtheilungen der Thallophyten, die Algen und die Pilze, sind beide in der mikroskopischen Pflanzenwelt des Süsswassers vertreten, jedoch mit dem Unterschiede, dass einerseits die grosse Mehrzahl der Algen Wasserbewohner sind und nur wenige Gattungen und Arten an der Luft in feuchter Umgebung fortkommen, während andrerseits die Pilze in weitaus überwiegender Menge Landbewohner sind und nur wenige Vertreter im Wasser aufzuweisen haben. Nicht nur nach der Zahl der Gattungen und Arten, sondern namentlich auch in Rücksicht auf die Massenhaftigkeit, in welcher die Pflanzenindividuen auftreten, behaupten im Wasser die Algen sehr entschieden den Vorrang vor den Pilzen.

I. ALGEN (ALGAE).

Kützing, Species Algarum. 1849. — *Kützing*, Tabulae phycologicae. 1845—70. — *Rabenhorst*, Kryptogamenflora von Sachsen etc. Abth. I. 1863. — *Rabenhorst*, Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. 1864—68. — *Kirchner* in *Cohn*, Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. II, Abth. 1. 1878. — *Falkenberg* in *Schenk*, Handbuch der Botanik. Bd. II. 1882. S. 159.

Die Algen lassen sich durch einige Merkmale von den niederen Thieren einerseits und von den Wasser-Pilzen andrerseits in einer für den praktischen Zweck der Bestimmung hinreichend sicheren Weise unterscheiden, wenn auch freilich eine scharfe natürliche Grenze in Wirklichkeit nicht vorhanden ist, sondern für systematische Zwecke mitunter willkürliche Umgrenzungen an Stelle der naturgemässen treten müssen.

Von allen Pilzen und der grossen Mehrzahl der niederen Thiere unterscheiden sich sämmtliche Algen durch ihre Färbung. Es findet sich nämlich in den Algen, deren Zellen ebenso wie andere lebensthätige Pflanzenzellen innerhalb ihrer Membran einen aus Protoplasma, Zellsaft, meist einem Zellkern und noch anderen Substanzen bestehenden Inhalt besitzen, immer ein grüner Farbstoff vor, der im Wesentlichen dem in den höheren Pflanzen verbreiteten Chlorophyll chemisch und physiologisch gleichwerthig ist, und auch mit diesem selben Namen bezeichnet wird. Der Chlorophyll-Farbstoff findet sich entweder rein und unvermischt, oder er ist durch beigemengte Farbstoffe von rother, brauner, blauer oder gelber Farbe ganz oder theilweise überdeckt, sodass Mischfarben entstehen oder selbst von der grünen Farbe des Chlorophylls nichts mehr zu erkennen ist. Die Pilze dagegen und die meisten niederen

Thiere entbehren sowohl des Chlorophylls, wie auch der bei den Algen als Beimengungen auftretenden Farbstoffe: ihr Protoplasma ist in der Regel ganz farblos. Mit dem Vorhandensein oder Fehlen des Chlorophylls sind aber wichtige biologische Eigenthümlichkeiten verbunden: chlorophyllhaltige Pflanzen, also auch die Algen, sind befähigt, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes zu assimiliren, d. h. aus Kohlensäure, Wasser und gewissen unorganischen Nährsalzen sich selbstständig die organischen Verbindungen, aus denen der Pflanzenkörper sich zusammensetzt, aufzubauen; chlorophyllosen Organismen geht diese Fähigkeit ab. Die letzteren sind also bei ihrer Ernährung darauf angewiesen, organische Verbindungen in sich aufzunehmen, die sie in ihrer Umgebung vorfinden müssen; die Pilze insbesondere wachsen daher auf todten oder lebendigen organischen Körpern, oder in Wasser, welches an organischen Verbindungen reich ist.

Während die Anwesenheit von Chlorophyll und verwandten Farbstoffen ein sicheres Unterscheidungsmerkmal der Algen gegenüber den Pilzen abgiebt, so ist dasselbe zur Abgrenzung gegen die niederen Thiere nicht in allen Fällen verwendbar, da manche derselben, wie namentlich viele Astasiaeen, Cryptomonadinen und Volvocinen, gleichermassen Chlorophyll enthalten. Hier kann man aber meistens die durch Flimmerhaare vermittelte Ortsbewegung der betreffenden Organismen als ein Kennzeichen für die Thiernatur ansehen, obgleich dieses Merkmal einer strengeren Kritik nicht Stand hält. Denn viele Algen — denen überhaupt Beweglichkeit durchaus nicht mangelt — besitzen Fortpflanzungsorgane (Schwärmsporen, s. unten), welche, auf ganz gleiche Weise organisirt, wie manche Flagellaten, sich auch ebenso wie diese mit Hilfe von Flimmerhaaren durch das Wasser bewegen; und umgekehrt machen grün gefärbte Flagellaten häufig Ruhezustände durch, in denen sie keine Beweglichkeit besitzen, und gewissen Algen sehr ähnlich sehen. In solchen Fällen gelingt es nur bei längerer Übung und durch Beobachtung der Entwickelungsgeschichte, darüber zu entscheiden, an welcher Stelle des Systemes dem Organismus seine Stelle anzuweisen ist.

Der äussere Aufbau der Algen zeigt die grösste Mannigfaltigkeit der Formen und der Differenzirung. Nicht wenige Algen bestehen ihr ganzes Leben lang nur aus einer einzigen Zelle, auf einer höheren Organisationsstufe bleiben gleichwerthige Zellen reihenweise zu Fäden verbunden, welche einfach oder verzweigt sein können; oder es wird ein hautartiger einschichtiger Thallus gebildet, oder endlich es entstehen durch Vermittelung von verschieden orientirten Zelltheilungen complicirtere Körper, wie das z. B. bei den Florideen und den ausschliesslich dem Meere angehörenden Fucoideen der Fall ist. Die Zellen selbst sind fast immer von einer aus Cellulose oder einer Modification derselben bestehenden Membran umschlossen, welche bei manchen Familien sehr leicht zu Gallerte oder Schleim aufquillt, während sie bei den Bacillariaceen sehr stark verkieselt ist. Im Zellinhalte findet sich meistens ein Zellkern, mitunter mehrere bis viele (z. B. *Chara*, *Nitella*, *Vaucheria*, *Sphaeroplea*, *Cladophora*); nur bei einigen der niedersten Algen (Schizophyceen) gelang bisher der Nachweis von Zellkernen noch nicht. — Von den übrigen Inhalts-Bestandtheilen der Algenzellen sind die gefärbten Partieen des Protoplasmas und die Natur der betreffenden Farbstoffe für die Systematik von einer besonderen Wichtigkeit. In den meisten Fällen sind bestimmte morphologisch differenzirte Partien des Protoplasmas die Träger der Farbstoffe, man nennt sie Chromatophoren; nur bei den meisten Schizophyceen ist das gesammte Protoplasma gleichmässig gefärbt. Die Chromatophoren sind von ausserordentlich verschiedener Gestalt, häufig kommen Körner, Platten, Bänder oder sternförmige Körper vor; mitunter ist ihre Form wegen ihrer zarten Umrisse oder weil andere Inhaltskörper sie überdecken, nur schwierig zu erkennen. Die Farbstoffe, mit denen die Chromatophoren durchtränkt sind, bestehen entweder nur aus Chlorophyll oder ausserdem noch aus einem blauen (Phycocyan), einem rothen (Phycoërythrin) oder einem braunen Farbstoff (Phycophaeïn). Diese letzteren bilden mit dem Chlorophyll zusammen sehr mannigfache Mischfarben: ein Gemisch von Chlorophyll mit Phycocyan bezeichnet man als Phycochrom, ein solches mit Phycophaeïn bei den Bacillariaceen als Diatomin. Diese Unterschiede in der Färbung der Algen gehen vielfach, obwohl nicht ganz genau, mit den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen parallel, und können deswegen als leichtest erkennbares Merkmal zur Abgrenzung grösserer Gruppen verwendet werden. — Von sonstigen häufig vorkommenden Inhaltsbestandtheilen der Algenzellen sind Oeltröpfchen,

Stärkekörner und farblose, stark lichtbrechende, ihrem chemischen Verhalten nach der Kernsubstanz des Zellkernes nahe stehende Körper zu erwähnen, die man Pyrenoide genannt hat[1]).

Die bei den Algen vorkommenden Vermehrungsweisen sind von einer so ausserordentlichen Mannigfaltigkeit, wie kaum bei einer andern Pflanzenklasse; sie lassen sich zunächst in ungeschlechtliche Vermehrungsarten und geschlechtliche Fortpflanzung unterscheiden.

Die ungeschlechtliche Vermehrung in ihrer einfachsten Form fällt mit der Zelltheilung zusammen, indem nach derselben die beiden Tochterzellen sich von einander trennen (Chroococcaceen, Palmellaceen, Desmidiaceen, Bacillariaceen); in andern Fällen werden mehrzellige Fadenfragmente, die sich aus dem Verbande eines Individuums oder einer Familie lösen, zu Anfängen neuer Familien; so besonders die mit einer eigenthümlichen Bewegung begabten Hormogonien der Nostocaceen. Während die Zellen dieser Vermehrungsorgane sich von den gewöhnlichen vegetativen weder in der Structur noch im sonstigen Verhalten unterscheiden, werden bei verschiedenen Familien solche der Vermehrung dienende Zellen erzeugt, welche bestimmt sind, nach Verlauf einiger Zeit, während welcher ungünstige äussere Bedingungen, wie Austrocknung oder Kälte, die vegetative Entwickelung zu hemmen pflegen, auszukeimen; sie sind deshalb durch besonders dicke Membranen und einen concentrirten Inhalt dazu ausgerüstet, unter derartigen Verhältnissen in einem Ruhezustande zu verharren, und führen die Bezeichnung Dauerzellen oder Dauersporen (bei den Schizophyceen, Confervoideen u. a.). Anders organisirt, weil zu einer sofortigen Keimung bestimmt, sind die ungeschlechtlichen Vermehrungsorgane der Florideen, die in der Regel in der Vierzahl gebildet werden und deshalb den Namen Tetrasporen führen. — Eine eigenthümliche und häufige Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane wird durch membranlose, mit einer eigenen Ortsbewegung begabte Zellen, die Schwärmzellen, Schwärmsporen oder Zoosporen, dargestellt. Dieselben finden sich bei dem grössten Theil der rein grünen Algen und einigen Abtheilungen der Fucoideen des Meeres, besitzen als Bewegungsorgane feine, haarförmige Anhängsel (Geisseln, Cilien, Flimmerhaare) in verschiedener Anzahl, und entwickeln sich nach einiger Zeit des Umherschwärmens weiter, indem sie zur Ruhe kommen, sich mit einer Membran umkleiden, Theilungen erleiden u. s. f.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung lassen sich zwei Typen unterscheiden, von denen besonders der eine in mannigfachen Modificationen auftritt. Derselbe beruht im Wesentlichen darauf, dass bei dem Acte der Befruchtung zwei membranlose einfache Zellen mit einander in Berührung treten und völlig verschmelzen; diese beiden geschlechtlichen Zellen führen den Namen Gameten, ihre Verschmelzung wird als Copulation, das Product dieser als Zygote bezeichnet. Der zweite Typus der Befruchtung ist dadurch charakterisirt, dass ein meist mehrzelliger weiblicher Geschlechtsapparat (Procarp) vorhanden ist, dessen einer Theil als Empfängniss-Organ functionirt, und nach der Befruchtung zu Grunde geht, während sich aus dem anderen Theile eine Frucht entwickelt; diese Procarp-Befruchtung findet sich bei den Florideen.

Die Gameten-Copulation zeigt verschiedene Formen, je nachdem die Gameten selbst beweglich (Planogameten) oder unbeweglich (Aplanogameten) sind:

1. Sind beide Gameten beweglich, so haben sie durchaus das Aussehen und die Structur der ungeschlechtlichen Schwärmsporen, mit denen sie auch durch gewisse Mittelformen im Zusammenhange stehen; doch haben sie immer nur 2 Cilien. Sie copuliren mit einander, wenn sie sich im Wasser begegnen, nachdem sie ihre Mutterzellen verlassen haben und einige Zeit umhergeschwärmt sind. Die entstandene Zygote verliert die Bewegung und entwickelt sich in der Regel nach einem Ruhezustand weiter (Confervaceen, Botrydiaceen, Protococcoideen).

2. Entbehren beide Gameten der Bewegungsorgane, so bezeichnet man ihre Verschmelzung als Conjugation. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass die beiden in Conjugation tretenden Zellen, deren Inhalte die Gameten darstellen, entweder mit einander verwachsen, worauf an der Verwachsungsstelle die Membran resorbirt wird und eine Vereinigung der beiden Gameten stattfindet (Zygnemaceen); oder die copulirenden Zellen öffnen sich durch Aufreissen, wonach die beider-

[1]) Ausführlicheres hierüber, sowie über die Structur des Inhaltes der Algenzellen überhaupt bei *Schmitz*, Die Chromatophoren der Algen. 1882.

seitigen Inhalte ausgestossen werden und mit einander verfliessen (Desmidiaceen und Bacillariaceen). Aus den Zygoten bilden sich Sporen, die man bei den Conjugaten Zygosporen, bei den Bacillariaceen Auxosporen nennt.

3. Tritt die Copulation zwischen einer unbeweglichen und einer mit Cilien versehenen Gamete ein, so nennt man die erstere ein Ei, die letztere ein Spermatozoid. Dieses hat im Wesentlichen die Organisation einer Schwärmspore, ist jedoch oft blass oder gelblich gefärbt; es bewegt sich zu dem am Orte seiner Entstehung liegen bleibenden Ei hin, welches gewöhnlich von viel bedeutenderer Grösse ist, und verschmilzt mit diesem; die Zygote bildet sich zu einer Eispore (*Oospore*) aus. Die Mutterzelle des Spermatozoids heisst *Antheridium*, diejenige des Eies *Oogonium*.

Die Ordnungen der Süsswasser-Algen ergeben sich aus der folgenden Uebersicht:

1.	Zellinhalt ganz oder theilweise durch Chlorophyll rein grün gefärbt	2.
	Zellinhalt nicht rein grün, sondern blaugrün, roth, braun u. ä.	6.
2.	Pflanzen aus grossen, mehrere *mm* langen (meist schlauchförmigen) Zellen gebildet[1]	3.
	Pflanzen aus einer verschieden grossen Anzahl mikroskopisch kleiner Zellen gebildet	4.
3.	Pflanzen ansehnlich, vielzellig, wirtelig verzweigt	II. *Characeae.*
	Pflanzen einzellig, haarförmige Schläuche oder kleine Bläschen darstellend	IV. *Siphophyceae.*
4.	Zellinhalt gleichmässig grün oder mit breiten Chlorophyllplatten, die innen der Zellwand anliegen[2]; mit Schwärmsporen-Bildung	5.
	Chlorophyll in graden oder spiraligen Bändern, axilen Platten oder paarigen sternförmigen Körpern; geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation; Schwärmsporen nicht vorhanden	VI. *Conjugatae.*
5.	Pflanzen aus verzweigten oder unverzweigten Zellreihen bestehend, von haarartigem, büscheligem, selten häutigem Aussehen	III. *Confervoideae.*
	Pflanzen streng einzellig, oder mehrzellige Familien von sehr verschiedener (aber nicht fadenförmiger) Gestalt bildend	V. *Protococcoideae.*
6.	Zellinhalt braun[3], Zellwand verkieselt, Pflanzen einzellig oder einfache Zellreihen bildend	VII. *Bacillariaceae.*
	Zellinhalt blaugrün, roth, violett oder ähnlich	7.
7.	Pflanzen mit geschlechtlicher Befruchtung, von meist complicirtem Bau	I. *Florideae.*
	Pflanzen ohne geschlechtliche Fortpflanzung, von einfachem Bau (einzellig oder aus einfachen oder verzweigten Zellreihen bestehend[4])	VIII. *Schizophyceae.*

I. ORDN. FLORIDEAE.

J. G. Agardh, Species genera et ordines algarum. Vol. III, pars. 2. 1880. — *Bornet et Thuret* in Annales des sc. nat. sér. 5. tome VII. 1867. — *Schmitz* in Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1883. S. 215.

Vielzellige Algen von meist complicirtem Aufbau, in deren Zellen ausser Chlorophyll und dasselbe überdeckend sich rothe, seltener blaue oder bräunliche Farbstoffe finden; die Pflanzen haben deshalb keine rein grüne, sondern violette, purpurrothe, blaugrüne, schwärzliche oder bräunliche Färbungen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Carposporen, welche sich an einem Fruchtkörper bilden, der aus Sprossungen eines weiblichen Geschlechtsapparates (Procarp) nach dessen an einem besonderen Empfängnissorgan (Trichogyn) vollzogener Befruchtung hervorgeht; männliche Organe sind Antheridien, welche unbewegliche rundliche Samenkörperchen (Spermatien) erzeugen. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch nackte, unbewegliche Zellen (Tetrasporen).

Die Florideen, welche fast ausschliesslich im Meere leben und dort einen grossen Formenreichthum aufweisen, sind im Süsswasser nur durch wenige Formen vertreten.

1.	Thallus häutig, an die Unterlage festgewachsen	*Hildenbrandtia Nardo.*
	Thallus ein unverzweigter Zellfaden	*Bangia Lyngb.*
	Thallus aus verzweigten Zellreihen oder pseudoparenchymatischen Geweben bestehend	2.

[1] *Hydrodictyon* mit grossen cylindrischen, netzartig unter einander verbundenen Zellen, s. unter *Protococcoideae.*

[2] Nur *Sphaeroplea* (s. unter *Confervoideae)* hat Ringe von Chlorophyll.

[3] Die Gatt. *Hydrurus,* ebenfalls mit braunem Zellinhalt, aber verzweigte Gallertfamilien bildend, s. unter *Protococcoidcae.*

[4] Einige Arten der Gatt. *Palmella* mit rothem Zellinhalt, s. unter *Protococcoidcae.*

2. Thallus kleine Büschel darstellend, aus verzweigten Zellreihen gebildet . . . . . *Chantransia Fr.*
Thallus lange, verzweigte, schleimige, mit feinen Häärchen besetzte Fäden bildend . . *Thorea Bory.*
Thallus schlüpferig, verzweigte, rosenkranzförmige oder haarartige, weiche Fäden darstellend . . . . . *Batrachospermum Roth.*
Thallus robust, steife, borstige Rasen von dunkler Farbe bildend . . . . . *Lemanea Bory.*

1. *Hildenbrandtia Nardo.* *Carter* in Seemann, Journal of Botany 1864. S. 225. — *Borzi* in Rivista scientifica (Messina) 1880. No. 1.

H. rivularis Ag. Einzige Süsswasserart, mit hautförmigem, flach ausgebreitetem, mehrschichtigem Thallus von purpurrother Farbe, kommt nicht häufig in schnell fliessenden Gebirgsbächen, Ueberzüge auf Steinen bildend, vor.

2. *Bangia Lyngb.* *Berthold* in Mittheilungen d. zool. Stat. zu Neapel. Bd. II, Heft 1. S. 72.

B. atropurpurea Ag. (Fig. 1.) Einzige Süsswasserart, bildet haarförmige, an einem Ende festsitzende, 2—10 cm lange, —60 μ dicke, unverzweigte ein- oder mehrreihige Fäden, die in verschiedenen Nüancen roth gefärbt sind. Selten in schnell fliessendem Wasser, an Mühlrädern u. ä.

3. *Chantransia Fr.* *Sirodot* in Bullet. de la soc. bot. de France. Tome 22. 1875. S. 128.

Die Arten bilden kleine Büschel von stahlblauer, bräunlicher oder rother Farbe, und wachsen in schnell fliessendem Wasser auf Steinen, Moosen, Holz etc.

Ch. chalybea Fr. (Fig. 2.) Stahlblaue büschelige Rasen bis zu 10 mm lang; Zweige aufrecht, straff angedrückt; Zellen 10—11 μ dick, 3—6 mal so lang.

Ch. violacea Kg. Rundliche, lebhaft violette Rasen von etwa 2 mm Höhe; Äste aufrecht abstehend, mit stumpfen Endzellen; Zellen 8 - 9 μ dick, 3—6 mal so lang.

Ch. pygmaea Kg. Rasen dunkel stahlblau oder grünlich, Zellen 11—14 μ dick, 2—3 mal so lang; sonst wie vor.

4. *Thorea Bory.*

T. ramosissima Bory, einzige Süsswasserart. Thallus bis fusslang, aus einer verzweigten, pseudoparenchymatischen Hauptaxe und verästelten Verzweigungen bestehend, von schwarzgrüner (getrocknet purpurvioletter) Farbe. Selten im Rhein (bei Strassburg, Worms) und westlicheren Flüssen.

5. *Batrachospermum Roth.* *Graf Solms-Laubach* in Bot. Zeitg. 1867. S. 161. — *Sirodot* in Bullet. de la soc. bot. de France. Tome 22. 1875. S. 128.

Algen aus verzweigten, berindeten Hauptaxen bestehend, an denen Wirtel von gedrängten Zweigen entspringen; zwischen den Wirteln oft einzelne zerstreute (Interstitial-) Zweige, die aus den Zellen der Berindung hervorsprossen. Die Hauptaxen entstehen aus einem einfacher gebauten vorkeimartigen Pflänzchen vom Bau einer Chantransia.

B. moniliforme Roth. (Fig. 3.) Mit deutlichen, für das blosse Auge als Knötchen erscheinenden Zweigwirteln, ohne Interstitialzweige oder mit sehr spärlichen solchen; Pflanze meist 2—10 cm lang, von violetter, bräunlicher, schwärzlicher, purpurner, selten blaugrüner Färbung. In Quellen, Bächen, Teichen u. a. O.

B. vagum Ag. Mit reichlich entwickelten Interstitialzweigen und wenig deutlichen Zweigwirteln, meist von bläulichgrüner Farbe. In Torfgräben, seltener als vor.

6. *Lemanea Bory.* *Sirodot* in Annales des sc. nat. Bot. sér. V. Tome 16. 1873.

Einfache oder wenig verzweigte, borstige, innen hohle Fäden von dunkel grünlicher oder bräunlicher Farbe, deren Wand aus einer mehrschichtigen Lage von Zellen besteht.

L. fluviatilis Ag. Fäden grade, 8—16 cm lang, mit knotigen Anschwellungen, welche in der Regel durch 3 wirtelig bei einander stehende Papillen gebildet werden. Auf Steinen in Gebirgsbächen.

L. torulosa Ag. Fäden gebogen, 5 cm lang, durch wenig erhabene Knoten wellig. Vorkommen wie bei vor.

II. ORDN. CHARACEAE.

A. Braun in Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. 1. 1876. S. 353.

Der aus zahlreichen Internodien gebildete, oft verzweigte Hauptstamm trägt wirtelig gestellte Kurztriebe („Blätter"), die sich wiederum wirtelig verzweigen und die Geschlechtsorgane (kugelige Antheridien und längliche Sporenknöspchen), später auch die von 5 spiralig gewundenen, oben ein Krönchen bildenden Rindenzellen umgebenen Sporen tragen. Nur mit geschlechtlicher Fortpflanzung. Bewohner des süssen und brackischen Wassers, mit einem charakteristischen Sumpfgeruch (dessen Träger „Characin"); Thallus oft durch Kalkincrustation starr und brüchig.

7. Chara Vaill.

Hauptaxen und Blätter oft mit einer zelligen Berindung bekleidet, Blätter meist mehrere Wirtel von einzelligen Verzweigungen tragend, Blattquirle aus 6—12 Blättern bestehend, am Grunde meist mit einem Kranze von nebenblattähnlichen Anhängseln; Krönchen der Sporen aus 5 einzelligen Spitzen bestehend. Pflanzen meist mit Kalkincrustation.

Ch. stelligera Bauer. Mit feiner Incrustation, ganz unberindet und ohne Anhängsel am Grunde der Blattquirle. Wird nicht selten bis 1 m lang und bildet oft ausgedehnte Rasen in den grösseren Landseen des östlichen Deutschlands.

Ch. coronata Ziz. Unberindet, aber am Grunde der Blattquirle mit einem einfachen Kranz von Anhängseln. In den Rheingegenden bis nach Belgien.

Ch. foetida ABr. Meist stark incrustirt, an Hauptaxen und Blättern berindet, am Grunde der Blattquirle mit doppeltem Kranze von Anhängseln, Rindenzellen in doppelt so vielen Reihen, als Blätter vorhanden sind, mit sparsamen Stachelwarzen in den Furchen; Blätter im Quirl 6—10, meist 8; monöcisch. Ist im Habitus sehr veränderlich und findet sich häufig in kleineren, seichten Gewässern.

Ch. hispida ABr. Stacheln an den Rindenzellen ziemlich zahlreich, spitz, meist gebüschelt, Blätter im Quirl 9—11, meist 10; sonst wie *Ch. foetida*, doch von kräftigerem Wuchse. In tieferen Gewässern, seltener als vorige.

Ch. fragilis Desv. (Fig. 4.) Rindenzellen in 3 mal so vielen Reihen als Blätter im Quirl sind, vollständig stachellos; Blätter im Quirl 6—9, meist 7—8, sonst wie *Ch. foetida.* Nicht selten, besonders in torfigen Gegenden.

8. Nitella Ag.

Hauptaxen und Blätter nie berindet, Blätter meist nur 1 Wirtel von Verzweigungen tragend, die selbst oft wieder verzweigt sind; Blattquirle aus 5—8 Blättern bestehend, ohne niederblattähnliche Anhängsel; Krönchen der Sporen aus 5 zweizelligen Spitzen gebildet. Pflanzen meist ohne Kalkincrustation.

N. syncarpa Thuill. Diöcisch; sterile und Antheridien tragende Blätter einfach gabelig getheilt, mit 1zelligen Endsegmenten, Sporenknöspchen tragende Blätter ungetheilt; Antheridien und Sporenknöspchen mit schleimiger Umhüllung; Spore mit schwarzer Wandung, ohne vorspringende Leisten. In kleineren Tümpeln und Sümpfen.

N. capitata N. v. E. Wie vor., aber die Sporenknöspchen tragenden Blätter gegabelt, Spore mit vorspringenden scharfen Leisten. In Wiesengräben, Torflöchern, Ausstichen.

N. opaca Ag. Den vor. sehr ähnlich, aber ohne Schleimüberzug der Geschlechtsorgane; an ähnlichen Localitäten.

N. flexilis Ag. Monöcisch, sterile Blätter gegabelt, fruchtbare Blätter gegabelt oder (seltener) ungetheilt, Endsegmente 1zellig, Geschlechtsorgane ohne Schleimhülle. In Lachen, Gräben, Tümpeln nicht selten.

N. mucronata ABr. Monöcisch; Blätter 2 mal gabelig getheilt, Endsegmente 2zellig, selten 3zellig, Geschlechtsorgane ohne Schleimhülle, Sporenwand mit scharfen Leisten. Vorkommen wie bei vor.

(Die Ordn. *Fucoideae*, die ansehnlichsten Meeresalgen enthaltend, ist im süssen Wasser gar nicht vertreten, wenn man von der noch zu wenig bekannten, vielleicht in diese Abtheilung gehörigen Gattung *Pleurocladia ABr.* absieht, deren einzige Art *P. lacustris ABr.* bisher nur bei Berlin aufgefunden worden ist.)

III. ORDN. CONFERVOIDEAE.

Vielzellige Algen, die entweder unverzweigte oder verzweigte Zellreihen, selten hautförmige Körper darstellen, mit chlorophyllgrünem, sehr selten rothem[1]) Zellinhalt, der nur selten eine bestimmte Anordnung der gefärbten Partien erkennen lässt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen; geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, oder durch Copulation von Schwärmsporen, oder ganz fehlend.

1. Oogonien und Antheridien vorhanden . . . . . 2.
   Oogonien und Antheridien nicht vorhanden . . . . . 4. Fam. *Confervaceae.*
2. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen . . . . . 3.
   Vermehrung durch Schwärmsporen fehlt . . . . . 3. Fam. *Sphaeropleaceae.*
3. Verzweigte Zellreihen, mitunter zu Scheiben seitlich zusammengewachsen; Oogon in einen langen, an der Spitze sich öffnenden Hals ausgehend . . . . . 1. Fam. *Colcochaetaceae.*
   Einfache oder verzweigte Zellreihen, am unteren Ende mit einer Fusszelle festsitzend; Oogonien in der Reihe der vegetativen Zellen, ohne halsförmigen Fortsatz . . . . 2. Fam. *Oedogoniaceae.*

1. FAM. COLEOCHAETACEAE.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. II, S. 1.

Einzige Gattung:

9. Coleochaete Bréb.

Antheridien in der Nachbarschaft der Oogonien, je 1 Spermatozoid entwickelnd; nach der Befruchtung wird die Oospore von einer Berindung umwachsen; ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmsporen mit 2 Geisseln. Die einzelnen Zellen tragen häufig sehr dünne, in Scheiden steckende Borstenhaare.

Die Arten sitzen an Stengeln und Blättern von Wasserpflanzen in langsam fliessendem Wasser.

C. pulvinata ABr. Lager polsterförmig, etwa 2 mm hoch, Oosporen vollständig berindet. Veget. Zellen 35—43 μ dick, kaum 2 mal so lang.

C. soluta Pringsh. Kleine flache Scheiben aus radial gestellten, neben einander liegenden, aber seitlich nicht verwachsenen Zweigen; Oosporen vollständig berindet. Veget. Zellen 25 μ dick, $2^1/_2$—3 mal so lang.

C. scutata Bréb. (Fig. 5.) Rundliche hautartige einschichtige Scheiben mit Borstenhaaren; Oosporen oberwärts berindet, unten nackt. Veget. Zellen 11—20 μ dick, 1—2 mal so lang.

C. orbicularis Pringsh. Kreisrunde einschichtige Scheiben ohne Borsten; Oosporen sehr unvollständig berindet, oft ganz nackt. Veget. Zellen 12—17 μ dick, 2 mal so lang.

(Die von Berthold [Unters. über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. 1879.] aufgestellte Gattung *Chaetopeltis* dürfte zu Coleochaete zu ziehen sein.)

2. FAM. OEDOGONIACEAE.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Bot. B. I, S. 1. — *Juranyi*, daselbst Bd. IX, S. 1. — *Wittrock*, Prodromus monographiae Oedogoniearum. 1874.

Die Zellen der einfachen oder verzweigten Fäden besitzen eine eigenthümliche Theilungsweise unter Aufbrechen der Mutterzellwand und Bildung in einander geschachtelter Kappen. Oosporen einzeln im Oogon; ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmsporen, die einen Kranz von Geisseln tragen.

10. Oedogonium Lk.

Zellreihen unverästelt. Antheridien entweder in denselben Fäden, welche auch die Oogonien entwickeln (monöcische Arten) oder in besonderen männlichen Fäden (diöcische Arten); im letzteren Falle bilden die männlichen Fäden entweder wenigzellige „Zwergmännchen", die in der Nähe der Oogonien sitzen, oder sie sind gewöhnliche vielzellige Fäden. Zum Zweck

[1]) Bei den Gattungen *Trentepohlia* und *Porphyridium*, ferner bei *Sphaeroplea* im Zustand der Sporenreife.

der Befruchtung öffnen sich die Oogonien durch ein rundes Loch, oder indem sie mit einem Deckel aufklappen.

Die zahlreichen Arten leben in stehendem und langsam fliessendem Wasser, in Gräben, Teichen, Pfützen etc.

a. Monöcisch.

O. Vaucheri ABr. Oogonien kugelig, mit einem Loch im oberen Theile sich öffnend, Antheridien aus 2—4 Zellen bestehend. Vegetative Zellen 20—30 μ dick, $1^1/_2$—4 mal so lang.

b. Diöcisch, mit Zwergmännchen.

O. Rothii Pringsh. (Fig. 6.) Mit einzelligen Zwergmännchen, die auf den Oogonien sitzen, letztere kugelig, mit einem Loch in der Mitte sich öffnend; vegetative Zellen cylindrisch, 6—8 μ dick, 3—8 mal so lang.

O. decipiens Wittr. Dem vor. ähnlich, doch die Oogonien in der Mitte mit einem sehr engen Spalt versehen, innerhalb dessen sie sich mit einem Loch öffnen. Veget. Zellen 10—12 μ dick, 3—5 mal so lang.

O. undulatum ABr. Vegetative Zellen 4 mal wellig eingeschnürt, Oogonien kugelig, mit einem Loch in der unteren Hälfte sich öffnend, Zwergmännchen einzellig, unterhalb des Oogons. Veget. Zellen 15—17 μ dick, 3—5 mal so lang.

O. echinospermum ABr. Zwergmännchen mehrzellig, unter den Oogonien sitzend, Oogonien mit einem Loche in der Mitte sich öffnend, Oosporen mit pfriemlichen Stacheln besetzt. Veget. Zellen 18—26 μ dick, 3—7 mal so lang.

c. Diöcisch, ohne Zwergmännchen.

O. capillare Kg. Oogonien cylindrisch, Oosporen kugelig oder etwas cylindrisch gedrückt. Veget. Zellen 35—55 μ dick, 1—2 mal so lang.

O. tumidulum Kg. Oogonien ellipsoidisch, einzeln, mit einem Loche oben sich öffnend, von der ellipsoidischen Oospore ausgefüllt. Veget. Zellen 18—25 μ dick, $3^1/_2$—5 mal so lang.

O. rivulare ABr. Oogonien ellipsoidisch, einzeln oder zu 2—7 hinter einander, von der Oospore bei Weitem nicht ausgefüllt. Veget. Zellen 30—45 μ dick, 3—8 mal so lang.

11. Bolbochaete Ag.

Zellreihen verzweigt, die meisten Zellen je eine lange dünne farblose, am Grunde zwiebelig erweiterte Borste tragend; Geschlechtsorgane wie bei *Oedogonium;* alle einheimischen Arten haben Zwergmännchen. Sie kommen meist vereinzelt auf andern Wasserpflanzen festsitzend in sumpfigen oder torfigen Gräben und Teichen vor.

B. setigera Ag. (Fig. 7.) Oogonien niedergedrückt, fast viereckig, mit nach der Befruchtung verdickter Membran; Haut der Oospore mit sehr kleinen, punktförmigen Warzen besetzt. Veget. Zellen 25—28 μ dick, $2^1/_2$—5 mal so lang.

B. intermedia DBy. Oogonien niedergedrückt, Oosporenhaut mit sehr feinen Leistchen besetzt. Kleiner als vor., veget. Zellen 17—19 μ dick, $1^1/_2$—3 mal so lang.

B. minor ABr. Oogonien ellipsoidisch, aufrecht stehend, Oosporen mit längsgerippter Haut. Veget. Zellen 20—25 μ dick, $1^1/_2$—2 mal so lang.

B. pygmaea Pringsh. Oogon ellipsoidisch, seitlich abstehend, Oospore mit Längsrippen; Hauptfaden der Pflanze kurz und gekrümmt. Veget. Zellen 12—15 μ dick, $^2/_3$—1 mal so lang.

3. FAM. SPHAEROPLEACEAE.

Vielzellige, fadenförmige, unverzweigte und wurzellose Pflanzen mit Oogonien und Antheridien, ohne ungeschlechtliche Fortpflanzung.

12. Sphaeroplea Ag. *F. Cohn* in Annales des sc. nat. 4. sér. Bot. tome V. 1856. — *Heinricher* in Berichten d. deutschen bot. Ges. Bd. I. 1884. S. 433.

Fäden aus lang cylindrischen Zellen mit in einzelnen Querringen angeordnetem Chlorophyll; viele Eizellen in einem aus einer vegetativen Zelle umgebildeten Oogon; Antheridien ebenfalls aus vegetativen Zellen hervorgehend, mit ausserordentlich zahlreichen Spermatozoiden.

S. annulina Ag. (Fig. 8.) Einzige Art, findet sich zerstreut in Gräben und an überschwemmten Orten, fructificirt bei beginnender Austrocknung und bildet dann (wegen der rothen Färbung der Oosporen) rostrothe Fadenfilze. Zellen 36—72 μ dick, 8—20 mal so lang.

13. Cylindrocapsa Reinsch. *Cienkowski* in Mélanges biolog. tirés du Bullet. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. Tome IX. 1876. S. 531.

Fäden in der Jugend festgewachsen, Zellen kurz cylindrisch, kugelig oder oblong mit dichtem grünem Inhalt; Oogonien mit je 1 Eizelle, Antheridien mit je 2 Spermatozoiden.

C. involuta Reinsch. (Fig. 9.) Nicht häufig in Gräben, Tümpeln etc. Veget. Zellen 23—30 μ dick, $^1/_2$—$1^1/_2$ mal so lang.

4. FAM. CONFERVACEAE.

Pflanzen aus einfachen, verzweigten oder flächenförmig verwachsenen Zellreihen bestehend; Vermehrung durch Schwärmsporen, die entweder ohne weiteres durch Keimung neue Pflanzen hervorbringen, oder mit einander copuliren und nach einem Ruhezustande sich weiter entwickeln. Ausserdem sind häufig ungeschlechtliche Dauersporen vorhanden.

1.	Thallus aus mehrreihig angeordneten Zellen gebildet	2.
	Thallus aus verzweigten einreihigen Zellen bestehend	3.
	Thallus aus unverzweigten einfachen Zellreihen bestehend	11.
2.	Thallus blattartig, eben oder kraus	*Prasiola Ag.*
	Thallus röhrig, innen hohl	*Enteromorpha Lk.*
	Thallus fadenförmig, solid	*Schizomeris Kg.*
3.	Zellen mit zarter Wandung, Zoosporen zu 2—16 in einer Mutterzelle gebildet	4.
	Zellen robust mit dicker Wandung, Zoosporen sehr zahlreich in einer Mutterzelle	10.
4.	Pflanzen nicht parasitisch lebend	5.
	Pflanzen parasitisch auf oder in andern Algen lebend	9.
5.	Pflanzen mit Wurzelhaaren, grössere (mit blossem Auge sichtbare) Lager bildend	6.
	Pflanzen ohne Wurzelhaare, einzeln wachsend	*Microthamnion Näg.*
6.	Lager schleimig, zerfliessend, formlos	7.
	Lager von bestimmter Form, elastisch oder hart	8.
7.	Verzweigter Hauptstamm aus chlorophyllarmen Zellen mit lebhaft grün gefärbten, reichlich verzweigten Astbüscheln, die aus viel kleineren Zellen bestehen, als der Hauptstamm	*Draparnaldia Ag.*
	Hauptstamm eben so gebaut, wie die nicht büschelig beisammen stehenden Verzweigungen	*Stigeoclonium Kg.*
8.	Lager gallertig, rundlich oder lappig	*Chaetophora Schrk.*
	Lager seidig weich oder incrustirt, nicht gallertig, polsterförmig festgewachsen	*Chlorotylium Kg.*
9.	In der Gallerte schleimiger Algen lebend	*Chaetonema Now.*
	Auf der Aussenfläche der Zellen grösserer Algen sitzend	*Aphanochaete ABr.*
10.	Pflanzen im Wasser lebend, Zellinhalt grün	*Cladophora Kg.*
	(Pflanzen an der Luft lebend, Zellinhalt rothbraun	*Trentepohlia Mart.*)
11.	Fäden mit vereinzelten seitlichen, wurzelähnlichen Auswüchsen	*Rhizoclonium Kg.*
	Fäden ganz einfach, ohne Rhizoiden	12.
12.	Fortpflanzung durch grössere und kleinere Schwärmsporen, welche letzteren copuliren können. Die Schwärmsporen werden durch Aufquellen und unregelmässiges Zerreissen der Wand der Mutterzelle frei	*Ulothrix Kg.*
	Fortpflanzung nur durch eine Art von Schwärmsporen, welche nicht copuliren und durch eigenthümliches Auseinanderweichen der Mutterzellwand (in 2 H-förmige Stücke) frei werden	*Conferva Lk.*

14. Prasiola Ag. *Jessen*, Prasiolae generis algarum monographia. 1848.

P. Sauteri Men. Thallus lebhaft grün, von linealischem bis eiförmigem Umfang, bis 2 cm lang. In kalten Bächen der Alpen.

(*P. crispa Kg.* mit krausem oder blasigem Thallus, wächst an unreinlichen Orten auf feuchter Erde.)

15. Enteromorpha Lk.

E. intestinalis Lk. mit hohlcylindrischem Thallus, der eine Länge von 2 cm bis über 1 m erreicht, wächst zerstreut in süssem und salzigem Wasser.

16. Schizomeris Kg.

S. Leibleinii Kg. Dunkelgrüne, borstenförmige, nach oben verbreiterte, mehrreihige Fäden, unten 22 μ, oben bis 110 μ dick. Selten und zerstreut in Sümpfen.

17. Microthamnion Näg.

M. Kützingianum Näg. (Fig. 10.) mit ausgebreiteten Verzweigungen, cylindrischen, 4—5 μ dicken, 3—6 mal so langen Zellen. Auf anderen Algen festsitzend.

18. Draparnaldia Ag. *Berthold*, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. 1879.

D. glomerata Ag. Zellen des Hauptstammes deutlich angeschwollen, 30—70 μ dick, 1—5 mal so lang; Astbüschel im Umfang eiförmig.

D. plumosa Ag. (Fig. 11.) Zellen des Hauptstammes nicht oder wenig angeschwollen, 45 μ dick, $^1/_2$—$1^1/_4$ mal so lang; Astbüschel im Umfang lanzettlich. Bilden lange, sehr schlüpfrige, an Wasserpflanzen festsitzende Büschel von lebhaft oder bleich grüner Farbe in klaren Quellen und Gräben.

19. Stigeoclonium Kg. *Cienkowski* in Bot. Zeitg. 1876. S. 17. — *Berthold*, a. a. O.

S. tenue Kg. (Fig. 12.) Endverzweigungen nicht in farblose Haare auslaufend, sondern mit chlorophyllhaltigen Zellen endigend; Zellen der Hauptstämme 9—15 μ dick, 1—3 mal so lang. Lebhaft grüne, schlüpfrige, 4—50 mm lange Büschel in stehendem und fliessendem Wasser.

S. Longipilus Kg. Endverzweigungen meist in lange farblose Haare auslaufend; Zellen 11—14 μ dick, eben so lang. Lebhaft grüne, schlüpfrige, polsterförmige Büschel von 2—10 mm Länge.

20. Chaetophora Schrk. *Berthold*, a. a. O. — *Kirchner* in Tageblatt der 54. Versammlg. deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg. 1881. S. 75.

C. pisiformis Ag. (Fig. 13.) Lager kugelig, glatt, dunkelgrün, meist erbsengross, an Steinen, Wasserpflanzen etc. festsitzend; Zweigchen mit pfriemlicher Endzelle, selten oder nie ein Haar tragend; Zellen der Zweige 6 μ dick, $1^1/_2$—3 mal so lang. Häufig in Quellen, Teichen, Gräben etc.

C. elegans Ag. Der vor. ähnlich, aber kräftiger, die meisten Endverzweigungen in feine, farblose Haare auslaufend; Zellen der Zweige 7—10 μ dick, 1—$1^1/_2$ mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

C. endiviaefolia Ag. Lager langgestreckt, lappig, ästig, bis 80 cm lang. Nicht selten an ähnlichen Standorten, wie vor.

21. Chlorotylium Kg. *Reinke* in Bot. Zeitg. 1879. S. 476 Anm.

C. cataractarum Kg. bildet kleine, dunkelgrüne, innen geschichtete, halbkugelige, später zusammenfliessende Polster an Steinen und Holz in schnell fliessenden Gebirgswässern.

22. Chaetonema Now. *Nowakowski* in Cohn, Beitr. z. Biologie d. Pfl. Bd. II, Heft 1, S. 76.

C. irregulare Now. (Fig. 14.) lebt endophytisch in der Gallerte schleimiger Algen.

Hierher gehört wahrscheinlich die von *Szymanski* (Ueber einige parasitische Algen. 1878.) aufgestellte Gattung *Endoclonium*, welche endophytisch in abgestorbenen Wasserlinsen lebt.

23. Aphanochaete ABr. *A. Braun*, Betrachtungen über d. Ersch. d. Verjüngung in der Natur. 1851. S. 196. Anm. — *Berthold*, a. a. O.

A. repens ABr. (Fig. 15.) Alle Verzweigungen niederliegend, Zellen 5—10 μ dick, eben so lang, auf dem Rücken eine lange, dünne Borste tragend. Sitzt auf Fadenalgen fest.

24. Cladophora Kg. *Berthold*, a. a. O. — *Borzi*, Studii algologici, Heft 1. 1883.

C. fracta Kg. Fäden nur in der Jugend festsitzend, später verworrene, frei schwimmende, dunkelgrüne Watten bildend, regellos verzweigt; die Schwärmsporen bildenden Zellen nicht an der Spitze der Zweigchen gelegen; Zellen meist keulig angeschwollen, mit gleichmässig vertheiltem Chlorophyll. Sehr veränderlich in Grösse und Verzweigungsart. Zellen der Hauptäste 54—120 μ dick, 1—3 mal so lang. Häufig in stehenden und langsam fliessenden Gewässern; bildet nach dem Austrocknen überschwemmt gewesener Stellen „Meteorpapier“ und „Flusswatte“.

C. crispata Kg. Fäden anfangs spärlich, nach oben reichlich verzweigt, Rasen von hellgrüner Farbe bildend; Zellen cylindrisch mit spiralig angeordnetem Chlorophyll, sonst wie vor. Zellen der Hauptäste 40—110 μ dick, 3—20 mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

C. Aegagropila Rabh. bildet herangewachsen dunkelgrüne, frei schwimmende, kugelige Rasen, die aus radial gestellten, dicht an einander liegenden Fäden bestehen. In grösseren Seen, zerstreut.

C. glomerata Kg. (Fig. 16.) Fäden auch im Alter festgewachsen, fluthende Rasen bildend, büschelig oder pinselförmig verzweigt; die Schwärmsporen bildenden Zellen immer an der Spitze der Zweigchen; Zellen cylindrisch mit netzig oder undeutlich spiralig angeordnetem Chlorophyll; Zellen der Hauptäste 70—100 μ dick, 6—7 mal so lang. Eine sehr formenreiche Art, die sich häufig in schneller fliessendem Wasser findet.

C. fluitans Kg. Fäden spärlich verzweigt, 30—60 cm lange Rasen von dunkelgrüner Farbe bildend; Zellen der Hauptäste 120—135 μ dick, $1^1/_2$—2 mal so lang. In Flüssen und Bächen manchmal auf weite Strecken den Grund bedeckend.

(Trentepohlia Mart. Wille in Botaniska Notiser 1878. S. 165.

Mehrere Arten, am häufigsten *T. umbrina (Kg.)* wachsen an Baumrinden, andere auf Steinen an der Luft, z. B. *T. Jolithus Wallr.*, das sog. Veilchenmoos in höheren Gebirgen.)

25. Rhizoclonium Kg. Borzi, Studii algologici. Heft 1. 1883.

R. hieroglyphicum Kg. Lebhaft oder blass grüne Rasen bildend, Zellen 18—24 μ dick, $1^1/_2$—3 mal so lang.

R. fontinale Kg. Lebhaft grün, Zellen 13—16 μ dick, 2—4 mal so lang. Beide in Bächen, Gräben etc.

26. Ulothrix Kg. Dodel in Pringsh. Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. X, S. 417. — *Cienkowski* in Mélanges biol. tirés du Bullet. de l'Acad. de St. Petersbourg. Tome IX. 1876. S. 531.

U. zonata Kg. (Fig. 17.) Dunkelgrün, schleimig, ein meist 10—30 cm langes, fluthendes oder verworrenes Lager bildend; Zellen mit dicker, meist deutlich geschichteter Membran, 12,5—40 μ dick, $^1/_3$—1 mal so lang. In frischem, schnell fliessendem Wasser, Bächen, Brunnen u. ä.

U. aequalis Kg. Gelblich grün, Zellhaut ziemlich dick, oft geschichtet; Zellen 12—18 μ dick, eben so lang oder etwas kürzer. In Bächen und Gräben an Moosen und andern Wasserpflanzen festsitzend.

U. subtilis Kg. Lebhaft oder bleich grün, Zellhaut dünn und ungeschichtet, Zellen 4,5—10 μ dick, 1—2 mal so lang. In stehendem und fliessendem Wasser häufig.

U. compacta Kg. Gelbgrün, Zellen mit zarter Membran, 6—7,5 μ dick, etwas weniger lang. In Gräben.

U. tenuis Kg. Sattgrün, festsitzend in 1—8 cm langen schleimigen Rasen, Zellen mit zarter Membran, 17—26 μ dick, $^1/_4$—1 mal so lang. In Bächen und Gräben.

(Ausserdem wachsen mehrere Arten, sowie die sehr nahe verwandte Gattung *Schizogonium Kg.* — seitlich mit einander verwachsene Ulothrix-Fäden — in der Luft an Baumstämmen und auf dem Erdboden.)

27. Conferva Lk. Wille in Christiania Videnskabsselskabs Forhandl. 1880. Nr. 5. — Ders. in Öfversigt af Konigl. Vetensk.-Akad.-Förhandl. 1881. Nr. 8. — *Borzi,* Studii algologici, Heft 1. 1883.

Nach *Borzi* enthält diese Gattung (ebenso wie *Rhizoclonium*) keine selbstständigen Arten, sondern nur Entwickelungszustände von Cladophoren. Nicht selten sind Conferva-Fäden mit mantelförmigen Hüllen von Eisenoxydhydrat umgeben; solche Formen betrachtete man früher als eine eigene Gattung *Psichohormium Kg.*

a. Zellen cylindrisch, an den Querwänden nicht eingeschnürt.

C. amoena Kg. (Fig. 18.) Zellen 20—25 μ dick, höchstens 2 mal so lang, Zellhaut ziemlich dick, geschichtet. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern, wie alle folgenden.

C. vulgaris Kirch. Zellen bis 12,5 μ dick, bis $3^1/_2$ mal so lang.

C. fugacissima Roth. Zellen 8,5—10 μ dick, 4—5 mal so lang.

C. punctalis Dillw. Zellen 5,8—7 μ dick, höchstens 2 mal so lang.

C. rhypophila Kg. Zellen 4,5—5,5 μ dick, 4—6 mal so lang.
C. tenerrima Kg. Zellen 3—5 μ dick, bis $3^1/_2$ mal so lang.

b. Zellen an den Querwänden eingeschnürt.

C. fontinalis Berk. Zellen 15—18,5 μ dick, bis 10 mal so lang, leicht angeschwollen, an den Scheidewänden mässig eingeschnürt, mit ziemlich dicker, schwach geschichteter Membran.
C. utriculosa Kg. Zellen 16—17,5 μ dick, bis 6 mal so lang.
C. pallida Kg. Zellen bis 12,5 μ dick, 6—12 mal so lang.
C. bombycina Ag. Zellen 6—12,5 μ dick, bis 5 mal so lang, an den Scheidewänden wenig, aber deutlich eingeschnürt.
C. floccosa Ag. Zellen 7,5—10 μ dick, 2—3 mal so lang.
C. affinis Kg. Zellen 5,5—11 μ dick, bis 7 mal so lang, leicht eingeschnürt, mit geschichteter Zellhaut.

IV. ORDN. SIPHOPHYCEAE.

Thallus aus einer einzigen, grossen, mehrfach verzweigten, schlauch- oder blasenförmigen Zelle bestehend; geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, oder durch Copulation von Schwärmsporen; ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen. Im süssen Wasser findet sich nur die Gattung

28. Vaucheria DC. *Walz* in Pringsh. Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. V. 1866. S. 127. — *Nordstedt* in Botaniska Notiser 1879. S. 177. — *Stahl* in Bot. Zeitg. 1879. S. 129.

Pflanzen fadenförmig, aus einer verzweigten schlauchförmigen Zelle gebildet; geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Oogonien, welche sich nach der Befruchtung zu Oosporen umbilden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch grosse, auf der ganzen Oberfläche mit Cilien bedeckte Schwärmsporen.

V. dichotoma Ag. Diöcisch, Antheridien oblong-cylindrisch, mit einer Oeffnung an der Spitze, Oogonien rundlich, ungestielt, aufrecht stehend; Fäden bis 200 μ dick. In Gräben und Teichen.
V. aversa Hass. Antheridien wie bei vor., Oogonien oval, oft etwas schief, Oospore klein, das Oogon nicht ausfüllend. In stehendem und langsam fliessendem Wasser.
V. sessilis DC. Antheridien und Oogonien dicht bei einander, erstere auf kurzen gekrümmten Seitenzweigen, hornförmig gebogen, Oogonien sitzend, schief-eiförmig, geschnäbelt. Im Wasser und auf feuchter Erde häufig, tiefgrüne filzige Massen bildend.
V. geminata Walz. (Fig. 19.) Antheridien gekrümmt, am Ende eines Fruchtzweiges, welcher weiter unten 1—6 (gewöhnlich 2) aufrechte Oogonien trägt; Oosporen mit dreischichtiger Membran, mittlere Schicht ziemlich dünn. Wie vor., seltener.
V. hamata Walz. Der vor. ähnlich, doch die Oogonien meist einzeln auf den Fruchtzweigen und mit einer etwas concaven Seite; mittlere Schicht der Oosporen-Membran dicker. Vorkommen wie bei den vor.

(Die in dieselbe Ordnung gehörige Gattung *Botrydium Wallr.* findet sich herdenweise auf feuchter Erde, Schlamm u. s. w. an den Rändern von Teichen und Flüssen, und enthält Pflänzchen, deren einzelliger Thallus aus einem bläschenförmigen 1—2 mm dicken grünen oberen, und einem farblosen, vielfach verzweigten, im Erdboden befindlichen unteren Theile besteht. Vgl. *Rostafinski* und *Woronin* in Bot. Zeitg. 1877. S. 649.)

V. ORDN. PROTOCOCCOIDEAE.

Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. 1849.

Thallus einzellig, Zellen (fast immer von mikroskopischen Dimensionen) frei lebend oder zu Familien verbunden. Fortpflanzung durch Schwärmsporen oder durch vegetative Zelltheilung. Zwei Familien[1]):

[1]) Die von den Botanikern meist hierher gestellte Familie der *Volvocaceae* ist im 2. Bande unter den *Flagellaten* behandelt.

1. *Protococcaceae.* Fortpflanzung nur durch Schwärmsporen; vegetative Theilung fehlt.
2. *Palmellaceae.* Vegetative Theilung (und Schwärmsporenbildung) vorhanden.

1. FAM. PROTOCOCCACEAE.

1. Zellen zu Familien von bestimmter Gestalt mit einander verwachsen . . . . . 2.
   Zellen einzeln lebend, höchstens zu formlosen Massen vereinigt . . . . . 5.
2. Zellen cylindrisch . . . . . 3.
   Zellen nicht cylindrisch . . . . . 4.
3. Familien netzförmig, ansehnlich . . . . . *Hydrodictyon Roth.*
   Familien fächerförmig . . . . . *Sciadium ABr.*
4. Familien scheibenförmig, sternförmig, Zellen eckig, oft gelappt . . . . . *Pediastrum Meyen.*
   Familien hohlkugelig, Zellen kugelig oder polyedrisch . . . . . *Coelastrum Näg.*
   Familien kugelig, solid, Zellen keilförmig, ausgerandet . . . . . *Sorastrum Kg.*
   Familien tafelförmig, aus seitlich mit einander verwachsenen Zellen gebildet . . . . . *Scenodesmus Meyen.*
5. Pflanzen nicht parasitisch, obwohl oft auf anderen Algen mit einem Fuss festsitzend . . . . . 6.
   Pflanzen parasitisch im Innern der Gewebe höherer Gewächse . . . . . 8.
6. Pflanzen mit einem kleinen scheibenförmigen Fuss festsitzend . . . . . *Characium ABr.*
   Pflanzen nicht festsitzend . . . . . 7.
7. Zellen cylindrisch, gekrümmt . . . . . *Ophiocytium Näg.*
   Zellen 3—mehreckig . . . . . *Polyedrium Näg.*
   Zellen kugelig . . . . . *Protococcus Ag.*
8. Zoosporen kugelig oder eiförmig, durch successive Zweitheilung entstanden, copuliren innerhalb der Mutterzelle . . . . . 9.
   Zoosporen spindelförmig, copuliren nicht . . . . . *Scotinosphaera Klebs.*
9. Zellinhalt unmittelbar in Zoosporen zerfallend . . . . . *Chlorochytrium Cohn.*
   Zellinhalt vor der Zoosporenbildung in einige mit Zellhaut versehene Tochterzellen zerfallend . . . . . *Endosphaera Klebs.*

29. *Hydrodictyon Roth.* *Cohn* in Nova Acta Leop.-Carol. XXIV, Thl. 1, S. 209. — *Pringsheim* in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1861.

H. reticulatum (L.) Lagerh. (Fig. 20.) Einzige Art; Familien in Gestalt von Netzen, die bis 60 cm lang werden können, und deren Maschen von meist 4—6, seltener 8—10 mm langen cylindrischen Zellen gebildet werden. In stehenden Gewässern zerstreut, aber manchmal in sehr grosser Menge.

30. *Sciadium ABr.* *A. Braun,* Algarum unicellularium genera nova etc. 1855. S. 106.

S. Arbuscula ABr. (Fig. 21.) Zellen cylindrisch, am Fusse mit einem kurzen farblosen Stielchen versehen, fächerförmig in mehreren Etagen übereinander angeordnet; Zellen 4 μ dick. In stehendem Wasser.

31. *Pediastrum Meyen.* *A. Braun,* a. a. O. S. 80.

P. Boryanum Men. Randzellen der scheibenförmigen Familie zweilappig oder zweitheilig mit nicht weiter getheilten Lappen; Zellen des mittleren Scheibentheiles lückenlos mit einander verwachsen. Familien 8—128zellig, meist 16zellig, Zellen 20—25 μ breit. In Teichen und Gräben nicht selten.

P. pertusum Kg. (Fig. 22.) Randzellen wie bei vor., Zellen der Mitte Lücken zwischen sich lassend. Familien meist 16- oder 32zellig, Zellen 20—40 μ breit. In stehenden Gewässern verbreitet.

P. Ehrenbergii ABr. Randzellen seitlich ganz mit einander verwachsen, 2lappig, jeder Lappen ausgerandet oder 2spitzig, Zellen der Mitte lückenlos mit einander verwachsen, jede mit schmalem Mitteleinschnitt. Familien meist 4—8zellig, Zellen 10—12,5 μ breit. Wie vor., doch mehr vereinzelt.

P. Rotula Ehrb. Randzellen nur an der Basis ein kurzes Stück seitlich mit einander verwachsen, 2lappig mit 2zähnigen Lappen, zwischen den Zellen der Mitte ziemlich grosse Lücken. Familien 8—32zellig, Zellen 13—17 μ breit. Vorkommen wie bei den vor.

32. *Coelastrum Näg.* *A. Braun,* a. a. O. S. 70.

C. Naegelii Rabh. (Fig. 23.) Familien kugelig oder eckig, bis 90 μ im Durchmesser; Zellen

eckig, ziemlich grosse Lücken zwischen sich lassend, 15—18 μ dick. Zerstreut in stehendem Wasser.

33. *Sorastrum Kg.*

S. spinulosum Kg. (Fig. 24.) Familien kugelig, 23—60 μ im Durchmesser, aus 8—32 keiligen, aussen mit 2 kleinen Stacheln besetzten, 15 μ langen Zellen bestehend. Zerstreut in Gräben und Torfmooren.

34. *Scenodesmus Meyen.* *Lagerheim* in Öfversigt af Konigl. Vetensk.-Akad.-Förhandl. Stockholm 1882. S. 60.

S. obtusus Meyen. Zellen oblong, an beiden Enden abgerundet, zu 4—8 in einer einfachen oder doppelten Reihe, 4—10 μ dick, 2—4 mal so lang.

S. acutus Meyen. (Fig. 25.) Zellen spindelförmig, beiderseits spitz, stachellos, 3—8 μ dick, 2—6 mal so lang.

S. caudatus Corda. Zellen oblong-cylindrisch, beiderseits abgerundet, die beiden äusseren Zellen der 2—8zelligen Reihe mit je einem aufgesetzten Stachel an den Enden; Zellen 4—12 μ dick, 8—38 μ lang. — Alle in stehendem Wasser verbreitet und häufig.

35. *Characium ABr.* *A. Braun*, Algarum unicellularium gen. nov. 1855. S. 32.

C. subulatum ABr. Zellen schief lanzettlich, gekrümmt, am Scheitel pfriemlich zugespitzt, am Grunde ohne Stiel, aber mit einem braunen Scheibchen; Zellen 4—5 μ dick, 12—20 μ lang.

C. Sieboldii ABr. (Fig. 26.) Zellen gerade, elliptisch oder verkehrt-eiförmig, am Scheitel abgestumpft, am Grunde mit kurzem, ziemlich dickem Stiel; Zellen 23—33 μ dick, 40—70 μ lang.

C. obtusum ABr. Zellen gerade, elliptisch oder eiförmig, am Grunde mit kurzem Stielchen, am Scheitel flach abgerundet und daselbst mit einem nach innen ragenden Zäpfchen versehen; Zellen 22—23 μ lang, halb so dick.

C. minutum ABr. Zelle schief lanzettlich, zugespitzt, 5 μ dick, 17—25 μ lang, mit kurzem, aber deutlichem, am Grunde nicht verbreitertem Stielchen.

C. longipes Rabh. Zelle lanzettlich, etwas schief, am Scheitel in einen farblosen Stachel vorgezogen, mit einem dünnen (1 μ dicken) Stiel, der fast eben so lang wie die Zelle, und am Grunde in ein gelbliches Knötchen verdickt ist; Zelle 6,5—11 μ dick, 25—45 μ lang.

Die Arten sitzen auf Algen und andern Wasserpflanzen fest. Ebenso die Gatt. *Hydrocytium ABr.*, die sich von *Characium* nur durch die Art der Schwärmsporen-Bildung unterscheidet.

36. *Ophiocytium Näg.* *A. Braun*, a. a. O. S. 53.

O. maius Näg. (Fig. 27.) Zelle an einem Ende mit einem dünnen, in ein bräunliches Knöpfchen ausgehenden Stielchen versehen, 9—13,5 μ dick, Zellinhalt mit rothen Flecken.

O. cochleare ABr. Stielchen stachelförmig ohne Knöpfchen, Zellinhalt ohne rothe Flecken; Zelle 5—8 μ dick.

O. parvulum ABr. Zelle ohne Stielchen, 3—6 μ dick.

Alle wachsen häufig, aber meist einzeln zwischen andern Algen.

37. *Polyedrium Näg.* *A. Braun*, a. a. O. S. 94. — *De Bary*, Unters. über die Familie der Conjugaten. 1858. S. 71.

P. trigonum Näg. (Fig. 28.) Zellen 3—5eckig, mit in derselben Ebene liegenden, abgerundeten, mit je 1 Stachel besetzten Ecken, 13—36 μ breit. In Teichen, Gräben und Sümpfen unter andern Algen nicht selten.

P. enorme DBy. Zellen tetraëdrisch mit vorgezogenen, farblosen, einfach oder mehrfach gelappten Ecken, 27—40 μ breit. Vorkommen wie bei vor., doch seltener.

38. *Protococcus Ag.*

Viele der grünen, kugeligen einzelnen Zellen, auf welche die Diagnose der Gattung passen würde, sind keine selbstständigen Arten, sondern Entwickelungszustände höherer Algen, zur Ruhe gekommene Schwärmsporen etc.; sodass es zweifelhaft ist, ob die Gatt. *Protococcus* überhaupt selbstständige Formen enthält.

P. infusionum Kirch. Zellen kugelig, von sehr verschiedener Grösse mit dicker, geschichteter Membran.

P. botryoides Kirch. Zellen mit dünner ungeschichteter Membran, unregelmässig traubig zusammengeballt. Beide häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

(An der Luft ist *P. viridis Ag.* an Baumstämmen, Brettern, Mauern etc. überall gemein.)

39. Scotinosphaera Klebs. *Klebs* in Bot. Zeitg. 1881. S. 249.

S. paradoxa Klebs (Fig. 30.) in abgestorbenen Geweben von *Lemna trisulea* und *Hypnum.*

40. Chlorochytrium Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pfl. Bd. I, Heft 2. S. 87. — *Klebs*, a. a. O.

C. Lemnae Cohn (Fig. 29.) in den Intercellularräumen des Parenchyms von lebender *Lemna trisulca.*

C. Knyanum Cohn u. Szym. Parasitisch in *Lemna minor* u. *gibba*, *Ceratophyllum demersum* u. *Elodea canadensis*, nicht selten.

41. Endosphaera Klebs. *Klebs*, a. a. O.

E. biennis Klebs in den Intercellularräumen des Parenchyms von *Potamogeton lucens.*

(Damit verwandt ist die Gatt. *Phyllobium Klebs*, welche parasitisch in den Blättern von *Lysimachia nummularia*, *Ajuga*, *Chlora*, *Cardamine* u. a. lebt.)

2. FAM. PALMELLACEAE.

1.	Die einzelnen Zellen sind durch Stielchen oder feine Fädchen mit einander zu Familien verbunden	2.
	Die Zellen bleiben durch Bildung schleimiger und zusammenfliessender Hüllmembranen mit einander verbunden	6.
	Die Zellen sind dadurch zu Familien vereinigt, dass die Tochterzellen längere Zeit von der Membran der Mutterzelle umschlossen bleiben	12.
	Die einzelnen Zellen bleiben gar nicht mit einander in Verbindung, oder bilden wenigstens keine bestimmt charakterisirten Familien; zusammenfliessende Hüllmembranen nicht vorhanden	16.
2.	Zellen durch feine Fäden zusammenhängend	*Dictyosphaerium Näg.*
	Zellen auf Gallertstielen	3.
3.	Gallertstiele röhrig, verästelt, dicker als die Zellen, Familie ein warzenförmiges, mit Kalk incrustirtes Lager bildend	*Oocardium Näg.*
	Gallertstiele dünner als die Zellen	4.
4.	Gallertstiele kurz und dick, Familien aus 4 paarweise gleichgestalteten Zellen bestehend	*Dimorphococcus ABr.*
	Gallertstiele dünn, gabelig verzweigt, Familien bäumchenförmig	5.
5.	Zellen nur an den Enden der Gallertstiele, zu 2 oder 4 über einander	*Mischococcus Näg.*
	Zellen an den Enden und im Verlauf der Gallertstiele, zu 2 neben einander	*Cosmocladium Bréb.*
6.	Familien ansehnlichere schleimige oder gallertige Lager bildend	7.
	Familien mikroskopisch klein	10.
7.	Zellinhalt im lebenden Zustande braun, Lager wurmförmig, verzweigt	*Hydrurus Ag.*
	Zellinhalt grün, selten roth	8.
8.	Lager einschichtig, häutig oder blasig, Zellen kugelig, zu 2 oder 4 einander genähert	*Tetraspora Ag.*
	Lager häutig-faserig, Zellen oblong, in Längsreihen angeordnet	*Inoderma Kg.*
	Lager aus unregelmässig netzförmig angeordneten Fäden bestehend	*Palmodictyon Kg.*
	Lager schleimig oder gallertig ohne bestimmte Gestalt	9.
9.	Zellen grün, von den Stücken der schalenartig abspringenden Mutterzellwand umgeben	*Schizochlamys ABr.*
	Zellen grün, roth oder gelb, nicht mit schalig abspringender Membran	*Palmella Lyngb.*
10.	Familie tafelförmig	*Staurogenia Kg.*
	Familie blasenförmig	*Apiocystis Näg.*
	Familie cylindrisch, fadenförmig	11.
11.	Zellen mehrreihig, unregelmässig vertheilt	*Palmodactylon Näg.*
	Zellen einreihig	*Geminella Turp.*
12.	Zellen mit blasenförmigen Hüllmembranen, die Zellhäute einiger Generationen in einander geschachtelt	*Gloeocystis Näg.*
	Zellen nicht mit eingeschachtelten Hüllmembranen	13.
13.	Zellen der Familie zahlreich, dicht gedrängt	14.
	Zellen der Familie 2—16, lose in der Membran der Mutterzelle liegend	15.
14.	(Zellen mit dicken, gallertigen Membranen, in kugelige, fast pseudoparenchymatische Familien vereinigt	*Botrydina Breb.*)
	Zellen mit zarter Membran, traubige Familien bildend	*Botryococcus Kg.*
15.	Zellen nierenförmig	*Nephrocytium Näg.*
	Zellen oblong	*Oocystis Näg.*
16.	Zellen langgezogen, gerade oder gebogen	17.
	Zellen kugelig	19.

17. Zelltheilung in der Richtung der Längsaxe, Zellen lang cylindrisch bis nadelförmig, oft bündelweise zusammengedrängt . . . . . *Rhaphidium Kg.*
Zelltheilung nach der Längs- und Queraxe, Zellen cylindrisch oder spindelförmig, sternförmig an den Enden mit einander zusammenhängend . . . . . *Actinastrum Lagerh.*
Zelltheilung quer oder schräg, Zellen länglich bis spindelförmig . . . . . 18.
18. (Zelltheilung quer, Zellen länglich oder kurz cylindrisch, oft in kurze Reihen verbunden . *Stichococcus Näg.*)
Zelltheilung quer und schräg, Zellen länglich oder spindelförmig . . . . . *Dactylococcus Näg.*
19. Zellen einzeln, gross, mit differencirtem Chromatophor . . . . . *Eremosphaera DBy.*
Zellen klein, meist in unregelmässige Familien verbunden . . . . . *Pleurococcus Men.*

42. Dictyosphaerium Näg.

D. Ehrenbergianum Näg. (Fig. 31.) Familien frei schwimmend, einschichtig, hohlkugelig; Zellen eiförmig, mit glatter Membran, 4—7 μ dick, an den Enden von zarten Fäden, die vom Mittelpunkte der Familie ausgehen. Zerstreut in stehendem Wasser.

43. Dimorphococcus ABr. *A. Braun,* Algarum unicell. gen. nov. 1855. S. 44 Anm.

D. lunatus ABr. Zellen grün mit farblosen Enden, 10—20 μ lang. In Sümpfen, selten.

44. Mischococcus Näg.

M. confervicola Näg. (Fig. 32.) Einzige Art; Zellen kugelig, lebhaft grün, 4,5—9 μ dick. In Teichen und Brunnen auf Fadenalgen sitzend, selten.

45. Cosmocladium Bréb.

C. pulchellum Bréb. (Fig. 33.) Familien festsitzend, Zellen nierenförmig, 12,5 μ dick, 2 mal so lang. In Teichen und Sümpfen, selten.

46. Oocardium Näg.

O. stratum Näg. (Fig. 34.) Einzige Art; Gallertstiele dicht an einander gedrängt, an der Spitze je 1 oder 2 eiförmige, 15—19 μ breite, 2 mal so lange Zellen tragend, die mit einander eine dichte Aussenschicht des Thallus bilden. In Bächen der Schweiz, selten.

47. Hydrurus Ag. *Berthold,* Verzweigung einiger Süsswasseralgen. 1878. — *Rostafinski,* Hydrurus i jego pokrewieństowo. 1882. — *Klebs* in Bot. Zeitg. 1882. S. 685.

H. foetidus Kirch. Einzige Art, die in schnell fliessenden Gebirgsbächen, seltener in Flüssen vorkommt, und sehr formenreich ist; Thallus festgewachsen, bis 30 cm lang, von brauner oder grünlicher Farbe und eigenthümlichem Geruch, am unteren Ende einfach, oberwärts meist pinselförmig verzweigt; Zellen 6—10 μ dick.

48. Tetraspora Ag. *Reinke* in Pringsheims Jahrb. f. wissensch. Bot. XI. S. 531.

T. bullosa Ag. Lager schlüpfrig, sattgrün, anfangs festgewachsen, sackartig geschlossen oder blasig, später geöffnet und ausgebreitet; Zellen 8—12 μ dick. In Teichen und Gräben.

T. gelatinosa Desv. (Fig. 35.) Lager unregelmässig ausgebreitet, sehr schleimig, bleich und oft schmutzig grün; Zellen 2,5—13,5 μ dick. Wie vor., aber viel häufiger.

49. Inodcrma Kg.

I. lamellosum Kg. Einzige Art; bildet häutige, geschichtete, grüne oder bräunliche Lager an untergetauchten Hölzern und Steinen; Zellen 2,5—3,3 μ lang. Zerstreut.

50. Palmodictyon Kg.

P. viride Kg. Einzige Art, mit schleimigem, netzförmigem, haardickem Thallus; Zellen 28—40 μ dick, mit dicken Hüllmembranen. In Teichen, an Steinen festsitzend.

51. Schizochlamys ABr. *A. Braun,* Betrachtg. üb. d. Erscheinung der Verjüngung in d. Natur. 1851. S. 193.

S. gelatinosa ABr. (Fig. 36.) Einzige Art; gallertige Lager von bleicher oder bräunlicher Farbe bildend; Zellen 11—14 μ dick. In Teichen und Gräben, besonders in Torfsümpfen.

52. Palmella Lyngb.

Die Gattung enthält, ebenso wie die Gatt. *Protococcus*, Formen, welche sicher nur Entwickelungszustände von höheren *Protococcoideen* und *Confervoideen* sind.

P. uvaeformis Kg. Lager dick, gallertig, lebhaft grün; Zellen kugelig oder elliptisch mit chlorophyllgrünem Inhalt, 2,75—7 μ dick. In stehendem Wasser an Pflanzentheilen festsitzend.

(Auf feuchter Erde, an Mauern, Felsen etc. findet sich nicht selten *P. cruenta Ag.* in ausgebreiteten, schleimigen blutrothen Lagern.)

53. Staurogenia Kg.

S. quadrata Kg. (Fig. 37.) Familien 4—64zellig, Zellen kugelig, 6,5 μ breit. Einzeln unter andern Algen, und nicht häufig.

54. Apiocystis Näg.

A. Brauniana Näg. (Fig. 38.) Familie blasenförmig, 0,5—1 mm lang, Zellen kugelig, 7,5—11 μ dick. In Teichen und Gräben, auf Fadenalgen festsitzend.

55. Palmodactylon Näg.

P. subramosum Näg. (Fig. 39.) Familie aus einem spärlich verzweigten, bis 45 μ dicken Schlauche bestehend, Zellen meist 4,5—7 μ dick. Meist einzeln unter andern Algen in stehendem Wasser.

56. Geminella Turp. *Lagerheim* in Öfversigt af K. Vetensk.-Akad.-Förhandlingar (Stockholm) 1883. S. 68.

G. interrupta Turp. (Fig. 40.) Zellen cylindrisch mit abgerundeten Enden, zu 2 genähert, in einem Gallertschlauch eingeschlossen, 6 μ dick, $1^1/_2$—$2^1/_2$ mal so lang. In stehendem Wasser, nicht häufig.

57. Gloeocystis Näg. *Richter* in Hedwigia 1880. No. 10. — *Lagerheim* a. a. O., S. 63.

G. Gigas Lagerh. (Fig. 41.) Zellen mit schleimiger, geschichteter Membran und grünem, manchmal in roth übergehendem Inhalt, 9—12 μ dick. In stehendem Wasser.

(Botrydina Bréb.

B. vulgaris Bréb., die einzige Art, findet sich auf feuchter Erde, zwischen Moosen etc.)

58. Botryococcus Kg.

B. Braunii Kg. (Fig. 42.) Einzige Art; Familie frei schwimmend, traubig gelappt, von grüner, später bleicher oder bräunlicher Farbe; Zellen elliptisch, 10—12,5 μ dick. In Teichen unter andern Algen.

59. Nephrocytium Näg.

N. Agardhianum Näg. (Fig. 43.) Zellen zu 4—16 in der erweiterten Mutterzellhaut, 3,5—22 μ dick, 2—4 mal so lang. In torfigen Teichen und Gräben.

60. Oocystis Näg.

O. Naegelii ABr. (Fig. 44.) Zellen zu 2—8 in der erweiterten Mutterzellhaut, mit gleichmässig dünner, glatter Membran, 33—40 μ lang. In Teichen unter andern Algen.

(Stichococcus Näg.

S. bacillaris Näg. bildet grüne Ueberzüge am Grunde von Baumstämmen, an feuchten Mauern etc.)

61. Rhaphidium Kg.

R. polymorphum Fres. (Fig. 45.) Zellen einzeln oder zu 2—16 in bündelförmige Familien vereinigt, lang spindelförmig, meist gebogen, in feine Spitzen ausgezogen, 1,75—3,5 μ dick, 12—25 mal so lang. In stehendem und fliessendem Wasser gemein.

Die von *Reinsch* (Algenflora des mittleren Theiles von Franken. 1863. S. 64) aufgestellte Gatt. *Selenastrum* ist zweckmässiger mit *Rhaphidium* oder mit der folgenden Gattung zu vereinigen.

62. Dactylococcus Näg.

D. infusionum Näg. (Fig. 46.) Zellen länglich, an beiden Enden abgestumpft, 3—6 μ dick, 2—3 mal so lang. In stehendem Wasser unter andern Algen.

63. Actinastrum Lagerh. *Lagerheim* in Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förhandlingar (Stockholm) 1882. S. 70.

A. Hantzschii Lagerh. (Fig. 47.) Einzige Art, mit 3—6 μ dicken, 10—24 μ langen Zellen, kommt selten in Bächen zwischen andern Algen vor.

64. Eremosphaera DBy. *De Bary,* Unters. über d. Familie der Conjugaten. 1858. S. 56.

E. viridis DBy. (Fig. 48.) Einzige Art; Zellen 100—145 μ im Durchmesser. In Torfgräben und Sümpfen unter Desmidiaceen.

65. Pleurococcus Men.

Eine aus ähnlichen Gründen, wie *Protococcus* und *Palmella*, zweifelhafte Gattung.

Sehr häufig ist *P. vulgaris Men.*, der an Baumstämmen, Brettern, Mauern etc. grüne Anflüge bildet.

VI. ORDN. CONJUGATAE.

De Bary, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. 1858.

Chlorophyllgrüne Algen ohne Schwärmsporenbildung; geschlechtliche Fortpflanzung durch Conjugation zweier unbeweglichen Zellen, deren Product, die Zygospore, bei der Keimung ein oder mehrere Keimpflänzchen liefert. Zellen einzeln lebend oder zu fadenförmigen Familien verbunden, mit charakteristisch angeordneten Chromatophoren und elastischer (nicht verkieselter) Membran.

Sämmtliche Arten sind ausschliesslich Bewohner des süssen Wassers und finden sich besonders in Teichen und Torfgräben.

1. Zellen cylindrisch, zu einfachen Fäden verbunden; die Zygospore producirt eine einzige Keimpflanze . . . . . Fam. *Zygnemaceae.*
2. Zellen symmetrisch, oft in der Mitte eingeschnürt, von sehr mannigfacher Form, jedoch selten cylindrisch, einzeln oder (seltener) zu einfachen Fäden verbunden; aus der Zygospore entwickeln sich 2—8 Keimlinge . . . . . Fam. *Desmidiaceae.*

1. FAM. ZYGNEMACEAE.

Die Conjugation erfolgt zwischen zwei Nachbarzellen desselben Fadens oder zwischen zwei Zellen verschiedener Fäden. Im ersteren Falle ist sie seitlich, im letzteren entweder leiterförmig (indem zwei einander gegenüberliegende Zellen schlauchförmige Verbindungsstücke einander entgegen treiben), oder knieförmig (indem die beiden conjugirenden Zellen sich winkelig biegen und mit den convexen Seiten aneinander legen). Die Zygospore liegt entweder innerhalb einer der in Conjugation getretenen Zellen oder zwischen beiden.

1. Chromatophoren in Gestalt wandständiger, meist spiraliger Bänder . . . . . 2.
   Chromatophoren in jeder Zelle 2, sternförmig oder unregelmässig gestaltet . . . . . 3.
   Chromatophoren in Gestalt axiler Platten oder Bänder . . . . . 4.
2. Conjugation leiterförmig oder seitlich . . . . . *Spirogyra Lk.*
   Conjugation knieförmig . . . . . *Sirogonium Kg.*
3. Chromatophoren sternförmig, Zygospore innerhalb einer der conjugirten Zellen . . . . . *Zygnema Kg.*
   Chromatophoren unregelmässig klumpig, Zygospore im Mittelraum zwischen den leiterförmig conjugirten Zellen . . . . . *Zygogonium Kg.*
4. Conjugation leiterförmig oder seitlich . . . . . 5.
   Conjugation knieförmig . . . . . 6.
5. Zygospore aus dem gesammten Inhalt der conjugirten Zellen gebildet . . . . . *Mougeotia DBy.*
   Zygospore nicht aus dem gesammten Inhalt der conjugirten Zellen gebildet, im Mittelraum durch zwei Scheidewände abgegrenzt . . . . . *Mesocarpus Hass.*
6. Zygospore in dem durch zwei Scheidewände abgegrenzten Mittelraum zwischen den beiden conjugirten Zellen . . . . . *Craterospermum ABr.*
   Zygospore in dem durch vier Scheidewände abgegrenzten Mittelraum . . . . . *Staurospermum Kg.*

66. Spirogyra Lk. *Petit,* Spirogyra des environs de Paris. 1880.

Die zahlreichen Arten kommen hauptsächlich in stehendem Wasser vor, entweder einzeln unter andern Algen, oder grüne, verworrene, schlüpfrige Watten bildend.

a) Zellmembran an den Querwänden in Form einer ringförmigen Falte eingestülpt.

S. tenuissima Kg. Zellen mit einem Chlorophyllbande von $3^1/_2$—$5^1/_2$ Umgängen, 8—11 μ dick, 4—20 mal so lang; Sporen elliptisch, in bauchig aufgetriebenen Zellen. Zerstreut.

S. Weberi Kg. Zellen mit einem Chlorophyllbande von 2—5 Umgängen, 16—22 μ dick, 3—14 mal so lang; Sporen oblong-elliptisch oder spindelförmig, in etwas angeschwollenen Zellen. Stellenweise.

b) Zellmembran an den Querwänden nicht eingestülpt.

α) Zellinhalt mit einem Chlorophyllband.

S. gracilis Kg. Chlorophyllband mit 2—$3^1/_2$ Umgängen, Zellen 13,5—16,5 μ dick, 4—10 mal so lang; Sporen spindelig-elliptisch, in mässig angeschwollenen Zellen. Zerstreut.

S. communis Kg. Zellen 19,5—25 μ dick, 3—5 mal so lang, Chlorophyllband mit 3—$5^1/_2$ Umgängen, Sporen enthaltende Zellen nicht angeschwollen, sonst w. v. Zerstreut.

S. affinis Petit. Zellen 11—12 μ dick, 1—4 mal so lang, Chlorophyllband mit 1—1$^1/_2$ Umgängen, Sporen kugelig-elliptisch; Conjugation gewöhnlich seitlich. Verbreitet.

S. longata Kg. Zellen 24—27 μ dick, meist 3—5 mal so lang, Chlorophyllband mit 2—5 Umgängen, Sporen elliptisch. Verbreitet und nicht selten.

S. quinina Kg. (Fig. 49.) Zellen 36—43 μ dick, 1$^1/_2$—2 mal so lang, Chlorophyllband mit 2—4 Umgängen, Sporen kugelig oder etwas länglich. Häufig.

β) Zellinhalt mit zwei oder mehr Chlorophyllbändern.

$\alpha\alpha$) Sporen oval.

S. decimina Kg. Zellen 33—40 μ dick, 2—4 mal so lang, Chlorophyllbänder 2, sich kreuzend, mit je 1—1$^1/_2$ Umgängen. Häufig.

S. nitida Lk. Zellen 54—77 μ dick, 1—3 mal so lang, mit 3—4 (selten 5) parallelen, eng neben einander liegenden Chlorophyllbändern von je 1—1$^1/_2$ Umgängen; fructificirende Zellen eben so lang, wie die vegetativen. Sehr häufig.

S. jugalis Kg. Zellen 72—98 μ dick, 1$^1/_2$—4 mal so lang, mit 3—4 parallelen, von einander entfernten Chlorophyllbändern; fructificirende Zellen kürzer, als die vegetativen. Zerstreut.

$\beta\beta$) Sporen linsenförmig oder abgeplattet.

S. orthospira Näg. Zellen 54—62 μ dick, 2$^1/_2$—10 mal so lang, mit 3—10 sehr steil spiralig verlaufenden Chlorophyllbändern. Zerstreut.

S. bellis Petit. Zellen 60 μ dick, 1—2 mal so lang, etwas angeschwollen, mit 2—3 Chlorophyllbändern von je 1—1$^1/_2$ Umgängen. Verbreitet.

S. orbicularis Kg. Zellen 77—100 μ dick, 1—1$^1/_2$ mal so lang, mit 3—4 schmalen, von einander entfernten, steil spiraligen Chlorophyllbändern. Selten.

S. crassa Kg. Zellen 120—150 μ dick, $^1/_2$—2 mal so lang, mit 4 breiten Chlorophyllbändern von je 1 Umgang. Zerstreut.

67. Sirogonium Kg.

S. sticticum Kg. (Fig. 50.) Einzige Art; Zellen 40—57 μ dick, 2—5 mal so lang, mit 2—5 geraden longitudinalen Chlorophyllbändern. In stehendem Wasser häufig.

68. Zygnema Kg.

Z. stellinum Ag. (Fig. 51.) Zellen 25—36 μ dick, 1—3 mal so lang, Sporen mit grossen, runden Tüpfeln in der Mittelhaut, fructificirende Zellen etwas angeschwollen. In stehendem Wasser häufig.

Z. cruciatum Ag. Zellen 35—54 μ dick, $^1/_2$—2 mal so lang, Mittelhaut der Sporen fein punktirt, fructificirende Zellen nicht angeschwollen. Wie vor., aber seltener.

69. Zygogonium Kg.

Z. pectinatum Kg. (Fig. 52.) Zellen 33—37 μ dick, 1—3 mal so lang, Sporen kugelig oder breit elliptisch, mit brauner, grubig getüpfelter Mittelhaut. In stehendem Wasser, stellenweise.

70. Mougeotia DBy. *Wittrock* in Bihang till K. Svenska Akad. Handlingar. Bd. V. 1878. No. 5.

M. laevis Archer. Zellen 21—25 μ dick, 2 mal so lang, Sporen oval, mit dicker, brauner, glatter Mittelhaut. Anscheinend selten.

71. Mesocarpus Hass. *Wittrock* a. a. O.

M. scalaris Hass. Zellen 25—30 μ dick, 2—6 mal so lang; Conjugation leiterförmig, Sporen kugelig oder breit eiförmig, mit gelbbrauner glatter Mittelhaut. In Teichen nicht selten.

M. pleurocarpus DBy. (Fig. 53.) Zellen 29—33 μ dick, 2—5 mal so lang, oft knieförmig verwachsen; Conjugation seitlich. In Teichen und Gräben häufig, aber sehr selten fructificirend.

72. Craterospermum ABr. *Wittrock* a. a. O.

C. laetevirens ABr. (Fig. 54.) Einzige Art, mit 22—40 μ dicken, 3—8 mal so langen Zellen. Selten.

73. Staurospermum Kg. *Wittrock* a. a. O.

S. viride Kg. (Fig. 55.) Zellen 6,5—8 μ dick, 4—10 mal so lang, Sporen flach gedrückt, ausgeschweift viereckig, mit ganz glatter, an den Ecken grubig eingedrückter Mittelhaut. In Torfgräben, zerstreut.

2. FAM. DESMIDIACEAE.

Ralfs, British Desmidieae. 1848. — *Nägeli*, Gattungen einzelliger Algen. 1849. — *Lundell*, De Desmidiaceis quae in Suecia inventae sunt, observationes criticae. 1871. — *Delponte*, Specimen Desmidiearum subalpinarum. 1873—78.

1. Zellen zu einfachen Fäden mit einander verbunden . . . . . 2.
   Zellen einzeln . . . . . 6.
2. Zellen kurz cylindrisch . . . . . *Hyalotheca Ehrb.*
   Zellen lang cylindrisch . . . . . 3.
   Zellen nicht cylindrisch . . . . . 4.
3. Chromatophor eine axile Platte . . . . . *Gonatozygon DBy.*
   Chromatophoren in Gestalt wandständiger, spiraliger Bänder . . . . . *Genicularia DBy.*
4. Zellen im Querschnitt 2—4eckig . . . . . *Desmidium Ag.*
   Zellen tonnenförmig mit seichter Mitteleinschnürung . . . . . *Bambusina Kg.*
   Zellen zusammengedrückt, mit tiefer Mitteleinschnürung . . . . . 5.
5. Zellen durch wärzchenartige Fortsätze mit einander verbunden . . . . . *Sphaerozosma Cda.*
   Zellen seitlich ohne wärzchenartige Fortsätze . . . . . *Spondylosium Bréb.*
6. Zellen in der Mitte gar nicht eingeschnürt, nur selten leicht ausgeschweift, im Querschnitt kreisrund . . . . . 7.
   Zellen in der Mitte deutlich eingeschnürt, aber nur so weit, dass das Verbindungsstück der beiden Zellhälften (Isthmus) mehr als halb so breit ist, als die ganze Zelle; Querschnitt kreisrund . . . . . 9.
   Zellen durch eine tiefe Mitteleinschnürung in 2 Hälften getheilt; Scheitelansicht meist oval, elliptisch oder eckig . . . . . 11.
7. Zellen bogig gekrümmt . . . . . *Closterium Nitzsch.*
   Zellen nicht gekrümmt . . . . . 8.
8. Chromatophor eine axile Platte . . . . . *Mesotaenium Näg.*
   Chromatophor axil, vielflügelig, im Querschnitt sternförmig . . . . . *Penium Bréb.*
   Chromatophoren in Gestalt wandständiger spiraliger Bänder . . . . . *Spirotaenia Bréb.*
9. Zelle an beiden Enden mit einem schmalen spaltenförmigen Einschnitt . . . . . *Tetmemorus Ralfs.*
   Zelle an den Enden ohne Einschnitt . . . . . 10.
10. Zellhälften vor der Mitteleinschnürung weder angeschwollen, noch mit Längsfalten versehen *Calocylindrus Näg.*
    Zellhälften vor der Mitteleinschnürung angeschwollen und mit Längsfalten versehen . . . *Docidium Bréb.*
    Zellhälften vor der Mitteleinschnürung angeschwollen, aber ohne Längsfalten . . . . . *Pleurotaenium Näg.*
11. Zellen in der Scheitelansicht 3— vieleckig oder 3— vielarmig . . . . . *Staurastrum Meyen.*
    Zellen flach, scheibenförmig zusammengedrückt oder im Querschnitt schmal elliptisch . . . *Micrasterias Ag.*
    Zellen im Querschnitt kreisrund, oblong oder breit elliptisch . . . . . 12.
12. Zellen an beiden Enden ausgerandet oder mit einem schmalen spaltenförmigen Einschnitt versehen . . . . . *Euastrum Ehrb.*
    Zellen an den Enden weder ausgerandet noch eingeschnitten . . . . . 13.
13. Zellhaut glatt, punktirt oder mit Warzen besetzt, aber ohne grössere Stacheln . . . . . *Cosmarium Cda.*
    Zellhaut auf jeder Zellhälfte mit 2 oder 4 einfachen Stacheln besetzt . . . . . *Arthrodesmus Ehrb.*
    Zellhaut auf jeder Zellhälfte mit 8 bis vielen einfachen oder getheilten Stacheln oder Fortsätzen besetzt . . . . . *Xanthidium Ehrb.*

74. Hyalotheca Ehrb.

H. dissiliens Bréb. (Fig. 56.) Zellen in der Mitte leicht eingeschnürt, 22—34 μ breit, halb so lang, mit ganz glatter Membran, lange schleimige Fäden bildend. In Teichen und Gräben verbreitet.

75. Gonatozygon DBy.

G. asperum Rabh. (Fig. 57.) Zellen 10,5—19 μ dick, 10—20 mal so lang, zu Mesocarpus-ähnlichen Fäden verbunden, Zellhaut mit kleinen spitzen Wärzchen dicht besetzt. Zerstreut in torfigen Wässern.

76. Genicularia DBy.

G. spirotaenia DBy. Einzige Art, mit 17—22,5 μ dicken, 10—20 mal so langen Zellen und warziger Membran. Selten.

77. Desmidium Ag.

D. Swartzii Ag. (Fig. 58.) Zellen im Querschnitt 3eckig, lange, etwas gedrehte Fäden bildend, 24—27 μ breit, $^1/_3$—$^1/_2$ mal so lang, in der Mitte mit einer seichten Einschnürung. In Torfwässern häufig.

78. Bambusina Kg.

B. Brebissonii Kg. (Fig. 59.) Einzige Art; Zellen 18—24 μ breit, etwas länger. In Torfsümpfen, besonders der Gebirge.

79. Sphaerozosma Cda.

S. vertebratum Ralfs. (Fig. 60.) Zellen 22—33 μ breit, ungefähr halb so lang, mit schmaler und tiefer Mitteleinschnürung, durch einfache wärzchenartige Fortsätze mit einander zu langen Fäden verbunden. In stehendem Wasser, verbreitet.

80. Spondylosium Bréb.

S. depressum Bréb. (Fig. 61.) Zellen 10—12 μ breit, 8—9 μ lang, mit linealischer Mitteleinschnürung; Zellhälften flachgedrückt oblong. In stehendem Wasser, nicht häufig.

81. Closterium Nitzsch. *Klebs,* Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. 1879. S. 5.

Die Arten leben in stehendem Wasser, besonders in Sümpfen und Torfmooren.

a) Zellen ziemlich cylindrisch, nach den Enden wenig oder gar nicht verdünnt, wenig gebogen.

C. juncidum Ralfs. Zelle 11—12 μ breit, 24—30 mal so lang, an den Enden etwas verdünnt; Zellhaut gelblich, längs gestreift. Verbreitet.

C. gracile Bréb. Zelle 5—6 μ breit, 20—30 mal so lang, an den abgestumpften Enden etwas gekrümmt und wenig verdünnt, sonst fast ganz gerade; Zellhaut glatt und farblos. Verbreitet.

b) Zellen wenig gebogen, von der Mitte nach den Enden allmählich bedeutend verdünnt; Rückenseite convex, Bauchseite fast geradlinig.

C. Lunula Ehrb. Halbmondförmig, 80—110 μ breit, 5—6 mal so lang, Enden auf $^1/_4$ der grössten Breite verdünnt, halbkugelig abgerundet; Zellhaut glatt. Häufig.

C. acerosum Ehrb. (Fig. 62.) Kleiner, schlanker und weniger gekrümmt, als vor., 20—50 μ breit, 10—15 mal so lang, Enden auf $^1/_5$ der Breite verdünnt, spitz abgerundet; Zellhaut meist gestreift. Häufig.

c) Zellen sichelförmig gebogen, mit allmählich verdünnten Enden; Rückenseite convex, Bauchseite concav.

C. striolatum Ehrb. Leicht gekrümmt, 30—48 μ breit, 8—12 mal so lang, Enden abgestutzt, Zellhaut bräunlich mit zarten Längsstreifen. Häufig.

C. costatum Cda. Flach gekrümmt, 63—74 μ breit, 6—8 mal so lang, Zellhaut gelb oder braun, mit 5 (seltener 6—8) dicken Längsrippen auf jeder Seite. Verbreitet.

C. Cornu Ehrb. Leicht gekrümmt, 6—7 μ breit, 20—30 mal so lang, Enden etwas verdünnt, lang ausgezogen und farblos, Zellhaut farblos und glatt. Verbreitet.

C. Dianae Ehrb. Stark gekrümmt, 12—30 μ breit, 7—10 mal so lang, Zellhaut glatt, mit einer Querbinde in der Mitte. Stellenweise.

C. Archerianum Cleve. Wie vor., aber mit längsgestreifter Zellhaut, 18—28 μ breit, 8—13 mal so lang. Seltener.

C. Venus Kg. Halbkreisförmig gebogen, 8—11 μ breit, 6—10 mal so lang, nach den Enden allmählich in feine Spitzen verdünnt, Zellhaut farblos und glatt. Verbreitet.

C. parvulum Näg. Etwas weniger gebogen und kräftiger, als vor., 12 μ breit, 6—8 mal so lang. Häufiger, als vor.

d) Zellen sichelförmig gebogen, an der concaven Seite mit bauchig angeschwollener Mitte.

C. Ehrenbergii Men. Mitte der Zelle breit angeschwollen, Enden stark verdünnt, abgerundet, Zellhaut farblos und glatt; 80—110 μ breit, 5—6 mal so lang. Verbreitet.

C. moniliferum Ehrb. Schlanker und kleiner, als vor., 40—55 μ breit, 6—9 mal so lang. Häufig.

C. Leibleinii Kg. Kleiner und stärker gekrümmt, als vor., mit zugespitzten Enden, 15—30 μ breit, 5—8 mal so lang. Häufig.

e) Zellen mit angeschwollener Bauchseite, die Enden in lange, farblose Schnäbel ausgezogen.

C. rostratum Ehrb. Leicht gekrümmt, in der Mitte 23—40 μ breit, die auf 5 μ verdünnten Enden weniger, als die Hälfte der Zellhälfte einnehmend. Verbreitet.

82. Mesotaenium Näg.

M. Endlicherianum Näg. (Fig. 63.) Zellen cylindrisch, 9—11 μ dick, 3—4 mal so lang, an den Enden plötzlich flach zugerundet. In Gräben und Sümpfen.

Mehrere andere Arten bilden schleimige Massen auf feuchter Erde, an Felsen und zwischen Moosen.

83. Penium Bréb. *Klebs,* a. a. O. S. 20.

a) Flügel des Chromatophors am Rande lappig zerschnitten.

P. Digitus Bréb. Oblong-cylindrisch, 60—82 μ dick, 4—5 mal so lang, an den Enden breit abgerundet. Verbreitet.

P. lamellosum Bréb. (Fig. 64.) Dem vor. ähnlich, doch schlanker, 58—72 μ dick, 5—6 mal so lang, in der Mitte häufig leicht verengert. Etwas seltener als vor.

b) Flügel des Chromatophors ganzrandig.

P. closterioides Ralfs. Schmal spindelförmig, 40—44 μ breit, 5—6 mal so lang, an den allmählich verschmälerten Enden flach zugerundet, Chromatophor in der Mitte durch ein helles Querband unterbrochen, Zellhaut glatt. In Gräben und Teichen.

P. Brebissonii Ralfs. Cylindrisch, 14—30 μ dick, $2^1/_2$ - $4^1/_2$ mal so lang, an den Enden plötzlich breit zugerundet, Zellhaut glatt. In Torfgräben und Sümpfen nicht selten, oft grüne gallertige Massen bildend.

84. Spirotaenia Bréb.

S. condensata Bréb. (Fig. 65.) Cylindrisch, an beiden Enden halbkugelig abgerundet, mit einem einzigen Chlorophyllbande von 8—12 Umgängen; Zelle 18—25 μ dick, 8—10 mal so lang. In Torfgräben nicht selten.

85. Tetmemorus Ralfs.

T. Brebissonii Ralfs. (Fig. 66.) Zelle von vorn gesehen cylindrisch mit schmalem Spalt an den Enden, von der Seite gesehen spindelförmig, 17—30 μ breit, 5—6 mal so lang; Zellhaut mit Längsreihen von Punkten besetzt. In Torfgräben, besonders im Gebirge.

T. granulatus Ralfs. Von vorn und von der Seite cylindrisch, mit sehr seichter Mitteleinschnürung, 39—56 μ breit, 5 mal so lang; Zellhaut unregelmässig granulirt. In stehendem, besonders torfigem Wasser.

86. Calocylindrus (Näg.)

C. turgidus Kirch. (Fig. 67.) Zelle oblong, etwa 100 μ dick, $2^1/_2$ mal so lang, Zellhaut granulirt, Chromatophoren wandständig. In Teichen und Gräben, meist einzeln.

C. Cucurbita Kirch. Zelle oblong, 22—25 μ dick, 2 mal so lang, an den Enden abgerundet, Zellhaut punktirt, Chromatophoren axil. In Gräben und Sümpfen nicht selten.

C. Palangula Kirch. Zelle cylindrisch, 12—15 μ dick, 3 mal so lang, an den Enden flach abgerundet oder abgestutzt, Zellhaut mit reihenweise stehenden Punkten, Chromatophoren axil. Wie vor., seltener.

87. Docidium Bréb.

D. Baculum Bréb. (Fig. 68.) Lang cylindrisch, nach den Enden oft leicht verdünnt, breit abgestumpft, 14—22 μ dick, 10—20 mal so lang, Zellhaut glatt. In Sümpfen nicht selten.

88. Pleurotaenium Näg.

P. Trabecula Näg. Lang cylindrisch, 25—35 μ dick, 8—20 mal so lang, Zellhälften nach den Enden etwas verdünnt oder verdickt, Zellhaut glatt. In Teichen und Sümpfen verbreitet.

P. nodulosum DBy. (Fig. 69.) Zellhälften mehrmals leicht eingeschnürt, deshalb mit welligem Rande, Zellhaut farblos, granulirt; Zellen 40—60 μ dick, 8—20 mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

89. Staurastrum Meyen.

a) Ecken auf der Scheitelansicht in längere oder kürzere Fortsätze ausgezogen.

S. dilatatum Ehrb. Zellhälften schmal oblong, Scheitelansicht mit 3—5 verschmälerten Fortsätzen und tief concaven Seiten; Mitteleinschnürung höchstens rechtwinkelig, Zellhaut granulirt; Zelle 20—28 μ breit. In Gräben und Sümpfen verbreitet.

S. margaritaceum Men. Scheitelansicht ähnlich wie bei vor., mit 4—7 Fortsätzen; Mitteleinschnürung stumpfwinkelig, Zellhälften in der Vorderansicht mit vorgezogenen, herabgeneigten Fortsätzen; Zelle 33—44 μ breit. Wie vor.

S. aculeatum Men. Zellhälften elliptisch-dreieckig mit schwach convexem Scheitel und verlängerten Ecken, Scheitelansicht 3—5eckig mit vorgezogenen Ecken, Zellhaut gleichmässig mit vielen einfachen, stachelförmigen Fortsätzen bekleidet; Zelle 34—50 μ breit. In torfigen Gräben und Sümpfen verbreitet, aber meist einzeln.

S. furcigerum Bréb. (Fig. 70.) Zellhälften zusammengedrückt-oblong, in der Mitte der Seiten je ein an der Spitze 2gabeliger, farbloser Fortsatz, unter dem Scheitel noch 2—4 gleichgestaltete Fortsätze; Scheitelansicht 3—9eckig, Ecken plötzlich zusammengezogen und in allmählich verschmälerte, oben 2spitzige Fortsätze verlängert; Zelle 77—83 μ lang, 90 μ breit. In Torfgräben verbreitet.

S. polymorphum Bréb. Zellhälften elliptisch, an den Seiten mit etwas vorgezogenen Ecken und mit flachem Scheitel; Scheitelansicht 3—7eckig, Ecken zu kurzen, in 3 oder 4 Spitzen endenden Fortsätzen ausgezogen; Zelle 25 μ lang, 20 μ breit. Wie vor.

b) Ecken auf der Scheitelansicht nicht in Fortsätze ausgezogen.

S. muticum Bréb. Zellhälften oval mit 3—4eckiger Scheitelansicht und glatter Zellhaut; Zelle 20—37 μ lang, eben so breit. In Teichen und Gräben häufig.

S. punctulatum Bréb. Mitteleinschnürung nach aussen bedeutend erweitert, Zellhälften mit convexer Basis und convexem Scheitel, an den Seiten fast eckig; Scheitelansicht 3eckig mit etwas concaven Seiten; Zellhaut gleichmässig mit kleinen punktförmigen Warzen besetzt; Zelle 28—36 μ breit, eben so lang. Wie vor.

S. hirsutum Bréb. Zellhälften halbkreisförmig oder etwas niedergedrückt, Scheitelansicht 3eckig mit abgerundeten Ecken, Zellhaut dicht mit dünnen, haarförmigen Stacheln besetzt; Zelle 40—62 μ breit. In Sumpfgräben verbreitet.

S. spongiosum Bréb. Zellhälften halbkreisförmig, Scheitelansicht 3-, selten 4eckig mit stumpfen Ecken; Zellhaut gleichmässig mit vielen kurzen, am Ende 2—4 spitzigen Fortsätzen bedeckt; Zelle 45—50 μ breit. In Sümpfen, zerstreut.

S. dejectum Bréb. Zellhälften elliptisch oder verkehrt kegelförmig, an den Seiten mit je einem meist langen Stachel; Scheitelansicht 3—4eckig mit abgerundeten Ecken und concaven Seiten; Zellhaut glatt oder fein punktirt; Zelle 24—28 μ lang, 19—33 μ breit. Verbreitet.

S. furcatum Bréb. Zellhälften flachgedrückt 6eckig mit flachem Scheitel, die Ecken des letzteren mit je 2, die in der Mitte der Seiten mit je einem 2spitzigen Stachel besetzt; Scheitelansicht 3—4eckig, Ecken spitz, mit je 3 starken 2spitzigen Stacheln besetzt; Zelle 30 μ lang, 37—40 μ breit. Verbreitet.

90. Micrasterias Ag.

a) Mitteleinschnürung und Einschnitte der Zellhälften nach aussen bedeutend erweitert.

M. oscitans Ralfs. Zellhälften 3lappig durch 2 tiefe, innen abgerundete Einschnitte; Mittellappen an beiden Ecken, Seitenlappen am Ende in 2 spitze Zähnchen auslaufend; Zelle 60—120 μ breit, 50—100 μ lang. In torfigem Wasser, zerstreut.

M. Crux melitensis Ralfs. Zellhälften 3lappig, Mittellappen an den Ecken in je einen hornförmigen 2spitzigen Fortsatz ausgezogen, Seitenlappen tief eingeschnitten, in je 4 ebenso gestaltete Fortsätze endend; Zelle 100—220 μ breit, ungefähr ebenso lang. Verbreitet, aber meist einzeln unter andern Desmidiaceen.

b) Mitteleinschnürung und Einschnitte der Zellhälften eng.

M. truncata Bréb. Zellhälften 3—5lappig, Mittellappen von seiner Basis nach dem Scheitel etwa auf das Doppelte verbreitert, Seitenlappen mit ungleich grossen, innen abgerundeten Einschnitten; Zellhaut glatt, Zelle 94—108 μ lang, 84—108 μ breit. In Sümpfen verbreitet.

M. rotata Ralfs. Zellhälften 5lappig, Mittellappen länger und weniger verbreitert, an den Ecken mit 2 Zähnen, Seitenlappen 2—3fach gelappt, am Rande gezähnt, der untere ungefähr halb

so breit wie der obere; Zellhaut glatt, Zelle bis 280 μ lang, etwas weniger breit. In Gräben und Sümpfen nicht selten.

M. papillifera Bréb. (Fig. 71.) Aehnlich eingeschnitten, wie vor., Mittel- und Seitenlappen gleich breit, Rand in stumpfe oder köpfchenförmige Zähne auslaufend; Zellhaut punktirt, an den tieferen Einschnitten mit köpfchenförmigen Papillen besetzt; Zelle 110—135 μ lang, 100 bis 125 μ breit. Verbreitet, aber meist einzeln.

91. Euastrum Ehrb.

a) Scheitel der Zellhälften mit einem schmalen Einschnitt.

E. oblongum Ralfs. (Fig. 72.) Zelle oblong, 70—86 μ breit, 140—165 μ lang, Zellhälften durch 4 tiefere Einbuchtungen in 2 Paare von Seitenlappen und einen Endlappen getheilt; Zellhaut glatt oder punktirt. In Sümpfen verbreitet.

E. Didelta Ralfs. Zelle 60—70 μ breit, 110—140 μ lang, Zellhälften mit schräg ansteigenden 2buckeligen Seiten und einem etwas vorgezogenen Endlappen; Zellhaut punktirt. Häufig.

E. ansatum Ralfs. Zelle 37—41 μ breit, 75—88 μ lang, Zellhälften mit schräg ansteigenden Seiten, die eine bogige Einbuchtung zeigen, sodass ein nach dem Scheitel nicht verbreiterter, etwas vorgezogener Endlappen entsteht; Zellhaut fein punktirt. Verbreitet.

E. elegans Kg. Zellhälften mit wenig convergirenden, mit 2—3 Einbuchtungen versehenen Seiten, ohne deutlich abgesetzten Endlappen, Scheitel mit schmalem spaltenförmigem Einschnitt; Zellhaut fein punktirt, Zelle 13—36 μ breit, 19—55 μ lang. In mannigfach abändernden Formen häufig.

E. binale Ralfs. Dem vor. ähnlich, Seiten mit nur einer deutlichen Einbuchtung, Einschnitt am Scheitel nicht tief und oft nach aussen erweitert; Zelle 10—23 μ breit, 12—29 μ lang. Häufig.

b) Zellhälften am Scheitel ausgerandet.

E. verrucosum Ehrb. Mitteleinschnürung nach aussen erweitert, Zellhälften durch 2 schräg gestellte, dem Scheitel nahe liegende Einbuchtungen 3lappig; Zellhaut mit Warzen besetzt, Zelle 65—97 μ breit, 80—102 μ lang. Unter andern Algen in Sümpfen, verbreitet.

92. Cosmarium Cda. *Klebs* a. a. O. S. 26.

a) Chromatophoren wandständig.

C. Cucumis Cda. Zellen oblong mit flach abgerundeten Enden, 79—94 μ lang, 46—56 μ breit, mit gleichmässig linealischer Einschnürung, Chromatophor als gleichmässiger Wandbelag, Zellhaut glatt oder fein punktirt. In Sümpfen verbreitet.

b) Chromatophoren nicht wandständig, in jeder Zellhälfte 1 oder 2.

α) Zellhaut mit Warzen besetzt.

C. margaritiferum Men. Zellhälften nierenförmig oder oval mit breit abgerundetem Scheitel, Zellhaut gleichmässig mit abgerundeten Warzen besetzt, Scheitelansicht oval; Zelle 25—60 μ breit, 40—70 μ lang. In stehendem Wasser häufig.

C. Botrytis Men. (Fig. 73.) Zellhälften mit grader Basis, nach der Spitze verschmälert, am Scheitel flach abgestutzt, Zellhaut gleichmässig mit Wärzchen besetzt; Zelle 25—70 μ breit, 40—100 μ lang. In stehendem Wasser sehr häufig.

β) Zellhaut glatt oder punktirt.

C. quadratum Ralfs. Zellhälften quadratisch mit abgerundeten Ecken und etwas concaven Seiten; Zelle 25—34 μ breit, 44—64 μ lang. In stehendem Wasser, verbreitet.

C. granatum Bréb. Zellhälften trapezoidisch mit schräg ansteigenden convergirenden Seiten und flachem Scheitel, mit 1 Chromatophor; Zellhaut glatt, Zelle 20 μ breit, 30 μ lang. In Teichen und Sümpfen, nicht selten.

C. pyramidatum Bréb. Von der Gestalt des vor., aber viel grösser, jede Zellhälfte mit 2 Chromatophoren und deutlich punktirter Membran; Zelle 60—70 μ breit, 53—93 μ lang. Verbreitet, aber nicht häufig.

C. bioculatum Bréb. Zellhälften niedergedrückt oval, Mitteleinschnürung nach aussen allmählich

erweitert, Scheitelansicht oval, Zellhaut glatt oder sehr fein punktirt; Zelle 15—16 μ breit, 17 μ lang. In stehendem Wasser häufig.

C. Phascolus Bréb. Zellhälften nierenförmig mit flach abgerundetem Scheitel, Scheitelansicht länglich mit beiderseits bauchig vortretender Mitte, Zellhaut granulirt; Zelle 24—36 μ breit, 28—32 μ lang. In Torfgräben, zerstreut.

C. Meneghinii Bréb. Zellhälften halbkreisförmig oder fast viereckig, mit abgeflachtem Scheitel, geraden oder concaven Seiten und abgerundeten, schräg abgestutzten oder leicht eingedrückten oberen Ecken; Zelle 9—34 μ lang, 9—26 μ breit. In stehendem Wasser häufig.

C. crenatum Ralfs. Zellhälften fast halbkreisförmig, am Rande mit 11—14 gleichmässigen Einkerbungen; Zelle 53—58 μ lang, 38 μ breit. In stehendem und langsam fliessendem Wasser, verbreitet.

C. Nacgelianum Bréb. Dem vor. ähnlich, doch kleiner, Zellhälften vor dem abgeflachten Scheitel plötzlich verschmälert, mit wellig gekerbtem Umfang; Zelle 14—28 μ lang, 12—24 μ breit. In Gräben, verbreitet.

93. Arthrodesmus Ehrb.

A. convergens Ehrb. (Fig. 74.) Zellhälften elliptisch, an beiden unteren Ecken mit je einem einfachen, schrägen Stachel besetzt; Zelle 38—42 μ lang, 40—46 μ breit. In stehendem Wasser, nicht selten.

94. Xanthidium Ehrb.

X. armatum Bréb. Zelle 90—110 μ breit, ungefähr 2 mal so lang, Zellhälften fast kugelig, Zellhaut granulirt, mit kurzen, dicken, an der Spitze 3—4theiligen Stacheln besetzt. In Torfgräben, zerstreut.

X. aculeatum Ehrb. (Fig. 75.) Zelle 63—71 μ breit, ungefähr eben so lang, Zellhälften in der Mitte mit einer kurz-cylindrischen engen Ausbauchung, Zellhaut granulirt, mit vielen pfriemlichen Stacheln besetzt. In Torfwässern verbreitet.

X. fasciculatum Ehrb. Zellhälften ohne Ausbauchung in der Mitte, mit je 6 $\times$ 2 pfriemlichen Stacheln besetzt; Zelle 55—63 μ breit, 60—77 μ lang. Wie vor.

VII. ORDN. BACILLARIACEAE (DIATOMACEAE).

Kützing, die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. 1844. — *Smith,* A Synopsis of the british Diatomaceae. 1853—56. — *Grunow,* Ueber neue oder ungenügend gekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen, in Verhandl. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1860—63. — *Pfitzer,* Unters. über Bau und Entwickelung der Bacillariaceen. 1871. — Ders. in *Schenk,* Handbuch der Botanik. Bd. II. 1882. S. 403. — *Van Heurck,* Synopsis des Diatomées de Belgique. 1880—83.

Einzellige Algen, mitunter zu bandförmigen oder durch ausgeschiedenen Schleim verbundenen Familien vereinigt; Zellmembran verkieselt, aus zwei in einander geschobenen Hälften (Schalen) bestehend. Die über einander greifenden Ränder der Schalen bilden die Gürtelbänder oder die Gürtelseiten, die unter einem (oft rechten) Winkel daran stossenden die Schalenseiten der Zellen. Letztere (seltener auch die Gürtelseite) haben eine zierliche, durch Punkte, Streifen, Gruben, Rippen, Knoten etc. hervorgebrachte Skulptur, die entweder eine radiale Anordnung zeigt, oder symmetrisch nach der Längslinie der Schalenseite gruppirt ist. Der Zellinhalt enthält Chromatophoren in Gestalt von Platten oder Körnern von brauner Farbe, einem Gemenge von Chlorophyll und Diatomin.

Fortpflanzung durch Theilung und durch Bildung von Auxosporen, die entweder einzeln oder zu zweien aus dem gesammten Inhalte einer oder zweier Zellen sich bilden.

Die frei lebenden Bacillariaceen zeigen beständig oder zeitweise eine eigenthümliche gleitende Bewegung, indem sie an der Oberfläche anderer Gegenstände hinkriechen; Bewegungsorgane unbekannt.

Die zahlreichen Arten leben in süssem und salzigem Wasser und finden sich oft gesellig in sehr grosser Menge, indem sie braune, oft schleimige Massen bilden. Wegen ihrer Unzerstörbarkeit finden sich leere Kieselschalen abgestorbener Bacillariaceen häufig im Schlamme von Gewässern, auch im Erdboden, im Staub etc. Hin und wieder bilden sie grössere Ablagerungen am Grunde ruhiger Teiche, stiller Fluss- und Meeresbuchten, und sind fossil unter dem Namen Bergmehl, Kieselguhr bekannt. Fossil

finden sie sich z. B. in Berlin (Museumsinsel), bei Eger, Ebsdorf in der Lüneburger Haide, Tillowitz u. a. O. in Ober-Schlesien, Altenschlief in Hessen, Werden bei Essen, und werden mitunter zur Bereitung von Dynamit verwendet.

Zum Studium der für die Bestimmung der Arten wichtigen Skulptur der Bacillariaceen-Schalen sind häufig starke Vergrösserungen (500—800fach und darüber) erforderlich; ferner ist es aus demselben Grunde empfehlenswerth, lebende Zellen auszuglühen, wobei ihre organischen Bestandtheile verbrannt werden, während die unverbrennlichen Kieselschalen fast immer ihre vollständige Skulptur bewahren.

1. Schalenseite kreisrund mit radial um einen Mittelpunkt angeordneter Skulptur . . . . . 16. *Melosireae.*
   Schalenseite von verschiedener Form, Skulptur bilateral, d. h. die Streifen oder Rippen etc. sind so angeordnet, dass sie sich um eine gerade oder gebogene mittlere Längslinie gruppiren . . . . . 2.
2. Schalenseite mit Mittelknoten . . . . . 3.
   Schalenseite ohne Mittelknoten . . . . . 8.
3. Mittelknoten nur auf der einen Schalenseite vorhanden . . . . . 6. *Achnantheae.*
   Mittelknoten auf beiden Schalenseiten vorhanden . . . . . 4.
4. Gürtelansicht nach der Queraxe symmetrisch . . . . . 5.
   Gürtelansicht nach der Queraxe unsymmetrisch, keilförmig . . . . . 5. *Gomphonemeae.*
5. Gürtelansicht mit gebogener Mittellinie, bogig eingeknickt . . . . . 4. *Cocconeideae.*
   Gürtelansicht mit gerader Mittellinie . . . . . 6.
6. Schalenseite symmetrisch nach einer geraden oder gebogenen Mittellinie . . . . . 7.
   Schalenseite unsymmetrisch nach der Längsaxe, Mittellinie dem einen Rande genähert oder gebogen . . . . . 3. *Cocconemeae.*
7. Schalen flach oder etwas gewölbt, kiellos . . . . . 1. *Naviculeae.*
   Schalen hoch gewölbt, mit 1 Mittelkiel und 2 Seitenkielen . . . . . 2. *Amphitropideae.*
8. Schalen nach der Längsaxe symmetrisch . . . . . 9.
   Schalen nach der Längsaxe unsymmetrisch . . . . . 15.
9. Schalen gewölbt und mit Kielen versehen . . . . . 10.
   Schalen ohne Kiele . . . . . 11.
10. Schalen mit 1 Mittelkiel und 2 ungeflügelten Seitenkielen . . . . . 9. *Amphipleureae.*
    Schalen mit 1 stumpfen (oft kaum merklichen) Mittelkiel und 2 vorspringenden, geflügelten Seitenkielen . . . . . 10. *Surirelleae.*
11. Schalen rund gewölbt . . . . . 8. *Cylindrotheceae.*
    Schalen flach . . . . . 12.
12. Zellen mit durchbrochenen inneren Scheidewänden . . . . . 14. *Tabellarieae.*
    Zellen ohne innere Scheidewände . . . . . 13.
13. Schalenseite ohne Querrippen, nur mit punktirten Querstreifen . . . . . 13. *Fragilarieae.*
    Schalenseite mit Querrippen . . . . . 14.
14. Schalen symmetrisch nach der Queraxe . . . . . 11. *Diatomeae.*
    Schalen unsymmetrisch nach der Queraxe . . . . . 12. *Meridioneae.*
15. Schalenseite dadurch unsymmetrisch, dass an dem einen Längsrande sich knotenförmige Verdickungen (Kielpunkte) befinden, die auf dem andern Rande fehlen . . . . . 7. *Nitzschieae.*
    Schalenseite bogig gekrümmt, ohne Kielpunkte . . . . . 15. *Epithemieae.*

1. NAVICULEAE.

A. Schmidt, Atlas der Diatomaceenkunde. 1874—1882.

Schalenseite nach einer geraden oder gebogenen Mittellinie und nach der Queraxe symmetrisch, Gürtelseite nach Längs- und Queraxe symmetrisch; Schalen flach oder schwach gewölbt, mit einer geraden oder gebogenen Mittelrippe, einem Mittel- und zwei Endknoten; Chromatophoren 2, plattenförmig, den Gürtelbändern anliegend.

1. Zellen mit 2 durchbrochenen inneren Scheidewänden . . . . . *Mastogloia Thw.*
   Zellen ohne innere Scheidewände . . . . . 2.
2. Mittellinie der Schale ganz oder ziemlich gerade . . . . . 3.
   Mittellinie der Schale S-förmig gebogen . . . . . 7.
3. Zellen in röhrige, einfache oder verästelte Schleimmassen eingeschlossen . . . . . *Schizonema Ag.*
   Zellen einzeln, selten in kurzen Bändern . . . . . 4.
4. Schalen langgezogen, mit rundlichen Mittel- und Endknoten, ziemlich gerader Mittellinie und deutlichen, nicht in Punktreihen auflösbaren Querrippen . . . . . 5.
   Schalen mit gerader Mittellinie und zarten, aus Punktreihen bestehenden Querstreifen . . . . 6.

5. Querrippen auch in der Mitte der Schalenseite vorhanden . . . . . *Pinnularia Ehrb.*
   Querrippen in der Mitte der Schalenseite durch ein glattes Querband unterbrochen . . . *Stauroptera Ehrb.*
6. Mittelknoten rundlich oder in die Länge gezogen . . . . . *Navicula Bory.*
   Mittelknoten bindenartig in die Quere verbreitert . . . . . *Stauroneis Ehrb.*
7. Schalenseite langgezogen und gerade, wie bei Navicula . . . . . *Scoliopleura Grun.*
   Schalenseite S-förmig gebogen . . . . . *Pleurosigma Sm.*

95. Mastogloia Thw.

M. Smithii Thw. (Fig. 76.) Schalenseite lanzettlich bis elliptisch, mit vorgezogenen, abgerundeten Enden, mit Mittellinie und in Punktreihen auflösbaren Querstreifen, von denen 165—190 auf die Länge von 100 μ gehen; innere Scheidewände mit grosser, lanzettlicher Durchbohrung und 6—24 Querrippen; Zelle 30—55 μ lang, 7,5—20 μ breit. Zerstreut, besonders in Gebirgswässern.

96. Schizonema Ag. *Grunow* in Botan. Centralblatt. 1880. S. 1506.

S. vulgare Thw. Schalenseite (wie die von Navicula-Arten) lanzettlich mit kurz vorgezogenen, stumpfen Enden, 37—43 μ lang; Zellen in fadenförmigen Gallertröhren. Verbreitet.

97. Pinnularia Ehrb.

a) Schalenseite in der Mitte, oft auch an den Enden etwas angeschwollen, mit starken Rippen.

P. nobilis Ehrb. Schalenseite linear, in der Mitte und an den breit abgerundeten Enden angeschwollen, 200—370 μ lang, Rippen dicht stehend, 47 auf 100 μ, nicht bis an die Mittellinie reichend. In stehendem Wasser, stellenweise.

P. maior Sm. Schalenseite linear, nur in der Mitte etwas angeschwollen, Enden spitzer zugerundet, sonst wie vor., Zelle 110—310 μ lang, Rippen 55 auf 100 μ. Sehr verbreitet und häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

P. gibba Ehrb. Schalenseite linear, Mittelanschwellung sehr allmählich nach den Enden hin abnehmend, Endanschwellungen kurz, kopfförmig, schmäler als die Mitte; Zelle 55—100 μ lang, Rippen 80—120 auf 100 μ. In stehendem Wasser nicht selten.

b) Schalenseite linear-oblong bis eiförmig, nach den Enden wenig verschmälert, mit starken Rippen.

P. borealis Ehrb. Schalenseite länglich mit breit abgerundeten, nicht oder nur wenig verschmälerten Enden, Rippen ziemlich entfernt stehend, nicht convergirend, 50—60 auf 100 μ; Zelle 35—70 μ lang. In stehendem Wasser, besonders in Gebirgen.

P. viridis Sm. (Fig. 77.) Lang-elliptisch, von der Mitte nach den spitz abgerundeten Enden allmählich verdünnt, Rippen im mittleren Theile convergirend, 60—80 auf 100 μ; Zelle 75—125 μ lang. Gemein in stehendem und fliessendem Wasser.

c) Schalenseite lanzettlich, nach beiden Enden allmählich verschmälert, mit schwächeren Streifen.

P. oblonga Sm. Schalenseite linear-lanzettlich, nach den breit abgerundeten Enden allmählich verschmälert, Streifen stark convergirend, in der Mitte 40—50, an den Enden 60—70 auf 100 μ; Zelle 110—190 μ lang. Verbreitet.

P. radiosa Sm. Schalenseite breit lanzettlich mit stumpfen Enden und convergirenden Streifen, 40—75 μ lang; Streifen in der Mitte 80—95, an den Enden 100—125 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

P. acuta Sm. Schalenseite schmal lanzettlich mit spitzen Enden, sonst wie vor., 65—110 μ lang, Streifen 70—95 auf 100 μ. Weniger häufig, als vor.

P. gracilis Ehrb. Schalenseite lanzettlich, an den Enden abgerundet, mit stärkerer Mittellinie und kaum convergirenden Streifen, sonst wie vor., 35—53 μ lang, Streifen 100—110 auf 100 μ. Sehr häufig, besonders in fliessendem Wasser.

d) Schalenseite durch Einschnürungen mit dreiwelligen Rändern und kopfförmigen Enden.

P. mesolepta Sm. Streifen im mittleren Theil stark convergirend, 95—135 auf 100 μ; Zelle 54—75 μ lang. Verbreitet.

98. Stauroptera Ehrb.

S. cardinalis Ehrb. (Fig. 78.) Schalenseite linealisch, die starken Rippen nicht bis an die Mittellinie reichend, 250—750 μ lang, 45—55 μ breit, Rippen 35—50 auf 100 μ. Selten, in stehendem Wasser; ist die längste bekannte Bacillariacee.

S. parva Kirch. Schalenseite lanzettlich, 40—100 μ lang, Rippen kurz, sehr schief gestellt, 100 bis 120 auf 100 μ. Verbreitet.

S. Brebissonii Kirch. Schalenseite elliptisch, 30—65 μ lang, Rippen die Mittellinie nicht erreichend, in der Mitte convergirend, an den Enden parallel, 100—135 auf 100 μ. Verbreitet.

99. Navicula Bory.

a) Querstreifen undeutlich punktirt, Mittelknoten klein, länglich.

N. cryptocephala Kg. Schalenseite lanzettlich mit spitzen, stumpfen oder kopfförmigen Enden, 15—50 μ lang, Streifen zart und eng, 140—220 auf 100 μ. Gemein, besonders in fliessendem Wasser.

b) Querstreifen deutlich punktirt, nicht unterbrochen, Mittelknoten klein, länglich; trockene Schale farblos.

N. cuspidata Kg. (Fig. 79.) Schalenseite breit lanzettlich, Enden leicht vorgezogen oder eingeschnürt und abgerundet, Querstreifen parallel, bis an die ziemlich starke Mittelrippe reichend; 25—150 μ lang, Streifen in der Mitte 120, an den Enden 140—150 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

N. rhynchocephala Kg. Querstreifen deutlich convergirend, Mittelrippe viel schwächer, als bei vor.; 37—83 μ lang, Streifen 85—95 auf 100 μ. Häufig in Gräben und Tümpeln.

c) Querstreifen stark punktirt, nicht unterbrochen, Mittelknoten gross, rundlich oder fast viereckig.

N. tumida Sm. Schalenseite breit lanzettlich, an den Enden eingeschnürt und meist kopfförmig verbreitert, 25—48 μ lang, Streifen 85—130 auf 100 μ. Zerstreut.

N. inflata Kg. Schalenseite elliptisch, vor den Enden verschmälert, aber nicht eingeschnürt, 28—31 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Zerstreut.

d) Querstreifen deutlich punktirt, auf beiden Schalenhälften durch eine glatte Längslinie unterbrochen.

N. elliptica Kg. Schalenseite elliptisch oder oval mit convergirenden, stark punktirten Querstreifen, die jederseits durch eine gebogene, der Mittellinie genäherte Längsbinde unterbrochen sind; 30—75 μ lang, Streifen 105 auf 100 μ. Verbreitet.

N. Amphisbaena Bory. Schalenseite elliptisch, vor den Enden eingeschnürt und kopfförmig vorgezogen, Streifen in der Mitte einen breiten, glatten Raum frei lassend, in der Nähe des Randes durch eine feine Längslinie unterbrochen; 43—80 μ lang, Streifen 160—170 auf 100 μ. Verbreitet, aber nicht häufig, in stehendem Wasser.

e) Deutliche Längsstreifen und in der Nähe des Randes Längsfurchen vorhanden, die Querstreifen wenig deutlich; trockene Schalen gelbbraun.

N. affinis Ehrb. Schalenseite lanzettlich mit vorgezogener Spitze, 50—100 μ lang, Querstreifen 190—240 auf 100 μ. Nicht selten in stehendem Wasser.

N. limosa Ag. Schalenseite länglich, mit zweimal eingeschnürten Rändern, 35—80 μ lang, Querstreifen 175—190 auf 100 μ. Wie vor.

f) Streifung sehr fein, doch die Längsstreifen deutlicher, Mittelrippe sehr stark, trockene Schalen farblos.

N. crassinervia Bréb. Schalenseite lanzettlich mit vorgezogenen Enden und schwachen Längsstreifen, Mittelknoten in der Mitte eingeschnürt und mit der Mittelrippe verfliessend; 33—66 μ lang. Verbreitet.

100. Stauroneis Ehrb.

S. Phoenicenteron Grun. (Fig. 80.) Schalenseite lanzettlich mit stumpfen, manchmal unmerklich vorgezogenen Enden, Mittelknoten die Ränder nicht erreichend; 90—180 μ lang, Streifen 140—180 auf 100 μ. Häufig in Quellen, Gräben und Teichen.

S. anceps Ehrb. Schalenseite elliptisch mit kopfig vorgezogenen und eingeschnürten Enden, sonst wie vor., 43—56 μ lang, Streifen 120—180 auf 100 μ. Seltener als vor.

101. Scoliopleura Grun.

S. campylogramma Rabh. Schalenseite oval, stumpf abgerundet, 18—27 μ lang. In Bächen der bairischen Alpen und im Rhein.

102. Pleurosigma Sm.

P. attenuatum Sm. (Fig. 81.) Schalenseite mässig gekrümmt, von der Mitte nach den stumpf abgerundeten Enden bis auf $^2/_7$ der grössten Breite verschmälert, mit längs und quer verlaufenden, sich rechtwinklig schneidenden, sehr starken und deutlichen Streifen; 190—300 μ lang, Längsstreifen 120—135, Querstreifen 155—170 auf 100 μ. Nicht selten in stehendem und fliessendem Wasser.

P. acuminatum Grun. Schalenseite mehr gekrümmt, nach den spitz abgerundeten Enden bis auf $^1/_5$ der grössten Breite verschmälert, Streifung zarter; 130—175 μ lang, Längsstreifen 165—175, Querstreifen 180—200 auf 100 μ. Wie vor.

2. AMPHITROPIDEAE.

Schalen hochgewölbt, symmetrisch nach Längs- und Queraxe, mit einem stark ausgeprägten Mittelkiel und 2 Seitenkielen, mit Mittel- und Endknoten; Chromatophor eine Platte, dem einen Gürtelband anliegend. Einzige Gattung:

103. Amphitropis Rabh.

A. paludosa Rabh. (Fig. 82.) Gürtelansicht breit elliptisch, in der Mitte tief eingeschnürt, an beiden Seiten sehr flach zugerundet; Schalenseite elliptisch-lanzettlich mit stark S-förmiger Mittelrippe; 40—106 μ lang. Selten.

3. COCCONEMEAE.

A. Schmidt, Atlas der Diatomaceenkunde. 1874—82.

Schalen von der Structur wie *Navicula* und *Pinnularia,* aber nach der Längsaxe unsymmetrisch, mit gerader, dem einen Rande genäherter, oder bogig gekrümmter Mittelrippe, mit Mittel- und Endknoten; Chromatophor eine Platte, welche dem einen Gürtelbande und beiden Schalenseiten anliegt.

1. Schalen flach oder wenig gewölbt, Gürtelansicht langgezogen, Zellen in der Regel auf der Schalenseite liegend . . . . . 2.
   Schalen hoch gewölbt, Gürtelansicht elliptisch bis oval, Zellen in der Regel auf der Gürtelseite liegend . . . . . *Amphora Ehrb.*
2. Mittelrippe gerade oder gebogen, in der Mitte der Schalenspitzen endend . . . . . *Cocconema Ehrb.*
   Mittelrippe gerade, nicht genau in der Mitte der Schalenspitzen endend . . . . . *Encyonema Grun.*

104. Amphora Ehrb.

A. ovalis Kg. (Fig. 83.) Gürtelansicht oval oder elliptisch mit glattem Gürtelband und quer gestreiften Schalen; Streifen granulirt, in der Mitte bis an den rundlichen Mittelknoten reichend; 11—100 μ lang, Streifen 95—120 auf 100 μ. Nicht selten unter andern Bacillariaceen.

A. Pediculus Grun. (A. minutissima Sm.) Gürtelansicht oval oder elliptisch mit glattem Gürtelband, Mittelknoten bandförmig quer verbreitert, Streifung sehr fein, 250 Streifen auf 100 μ; 12—40 μ lang. Sitzt parasitisch auf verschiedenen Bacillariaceen, und auch auf andern Gegenständen; verbreitet.

105. Cocconema Ehrb. (incl. *Cymbella Ag.*)

a) Mittelrippe gerade.

C. Ehrenbergii (Kg.) (Fig. 84.) Schalenseite elliptisch oder lanzettlich, etwas schief, 70—140 μ lang, $^1/_4$—$^1/_3$ so breit, mit leicht vorgezogenen stumpfen Enden, Mittelknoten stark, Querstreifen stark, 60 auf 100 μ, nicht granulirt, in der Mitte convergirend. In Teichen und Gräben nicht selten.

C. naviculaeforme (Awd.). Dem vor. ähnlich, aber vor den Enden eingeschnürt und in einen kurzen, breiten, abgerundeten Kopf endend, Mittelknoten klein, Streifen granulirt, zarter, auf der schmäleren Schalenseite 170, auf der breiteren 135 auf 100 μ; 25—40 μ lang. Seltener als vor.

C. maculatum (Kg.). Schalen halbelliptisch, 20—40 μ lang, $^1/_3$ so breit, von der Mitte nach den Enden gleichmässig verschmälert, Rücken hochgewölbt, Bauch fast gerade, Streifen grob, 100 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

b) Mittelrippe deutlich gekrümmt.

C. lanceolatum Ehrb. Schale gekrümmt, 110—205 μ lang, $^1/_7$—$^1/_5$ so breit, mit geradem oder leicht concavem, in der Mitte etwas angeschwollenem Bauch und abgestumpften Enden; Streifen granulirt, 65—95 auf 100 μ. Zellen meist auf Gallertstielen festsitzend; häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

C. Cistula Hempr. Schalenseite halboval, 20—86 μ lang, $^1/_4$—$^1/_2$ so breit, Mittelrippe stärker gekrümmt, sonst wie vor., Streifen 75—95 auf 100 μ. Vorkommen wie bei vor.

C. gastroides (Kg.). Schalenseite halbelliptisch, 180—250 μ lang, $^1/_5$—$^1/_4$ so breit, Streifen 60 auf 100 μ. Zellen frei schwimmend; häufig.

106. Encyonema (Kg.) Grun.

E. prostratum Ralfs. (Fig. 85.) Schalen halbelliptisch, mit angeschwollener Bauchseite und abgerundeten Enden, Mittelrippe nahe an der Bauchseite, Streifen stark, nicht granulirt, 70 auf 100 μ; lang 30—60 μ. Zellen meist in unverzweigte Gallertröhren eingeschlossen; verbreitet in stehendem und fliessendem Wasser.

E. caespitosum Kg. Kleiner, zarter, mit dünneren Enden und granulirten Streifen; 23—38 μ lang, Streifen 95 auf 100 μ. Zellen meist in verzweigte Gallertröhren eingeschlossen, sonst wie vor.

4. COCCONEIDEAE.

Parasiten; Schalen nach Längs- und Queraxe symmetrisch, mit gerader Mittelrippe, mit Mittelknoten, ohne Endknoten; Zellen so gebogen, dass die Mittellinie der Schale den First bildet; Chromatophor eine Platte, die der oberen Schale anliegt. Einzige Gattung:

107. Cocconeis Ehrb.

C. communis Heib. (Fig. 86.) Einzige Art des Süsswassers; Schalen rundlich bis elliptisch, von veränderlicher Grösse und Streifung; 10—38 μ lang, Längsstreifen 150—180 auf 100 μ. Häufig auf Fadenalgen, besonders Cladophora, festsitzend.

5. GOMPHONEMEAE.

Schalen nach der Längsaxe symmetrisch, nach der Queraxe unsymmetrisch, mit Mittellinie, Mittel- und Endknoten; Gürtelansicht keilförmig; Chromatophor eine grosse Platte. Zellen mit dem einen Ende (Fussende) meist festsitzend, oft auf gegabelten Gallertstielen. Einzige Gattung:

108. Gomphonema Ag.

a) Schalen am Kopfende mit einer aufgesetzten Spitze.

G. cristatum Ralfs. Schalenseite keilig mit fast spitzem Fussende und breit abgerundetem Kopfende mit aufgesetzter abgerundeter Spitze, 20—84 μ lang, 20-24 μ breit, Querstreifen 80—95 auf 100 μ. In stehendem Wasser verbreitet.

G. acuminatum Ehrb. (Fig. 87.) Schalenseite keulenförmig mit bauchiger Mitte, unten in einen ausgezogenen Fuss verschmälert, vor dem oberen Ende eingeschnürt, mit einem kröpfchenförmigen Kopfe; meist 45—75 μ lang, $^1/_{10}$—$^1/_4$ so breit, Streifen 60 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

b) Schalen am Kopfende ohne aufgesetzte Spitze.

G. constrictum Ehrb. Schalenseite mit bauchiger Mitte, vor dem oberen Ende eingeschnürt, sodass ein breiter, oben abgerundeter Kopf entsteht; 26—52 μ lang, Streifen 70 auf 100 μ. Nicht selten an ähnlichen Standorten wie vor.

G. capitatum Ehrb. Dem vor. ähnlich, aber das breite Kopfende nicht deutlich abgeschnürt, sondern nur leicht vorgezogen; 17—90 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Wie die vor.

G. olivaceum Ehrb. (erweit.) Schalenseite keulig ohne alle Einschnürungen, von der Mitte nach oben verbreitert, gleich breit, oder etwas verschmälert, am Ende abgerundet; 10—45 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Verbreitet.

G. dichotomum Kg. Schalenseite schmal lanzettlich, fast symmetrisch nach der Queraxe, doch die obere Hälfte kürzer und breiter als die untere; Streifen 130 auf 100 μ, in der Mitte convergirend, bis an die Mittellinie reichend; 22—62 μ lang. Verbreitet.

6. ACHNANTHEAE.

Zellen so gebogen, dass die Queraxe der Schale den First bildet, mit 2 einander nicht ganz gleichen Schalen: die concave mit Mittelrippe und Mittelknoten, die convexe ohne Mittelknoten; Chromatophor eine Platte.

109. Achnanthes Bory. *Cleve* und *Grunow* in Konigl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar. Bd. XVII, 1880. No. 2.
Gürtelseite gleichmässig breit, nach der Queraxe symmetrisch.

A. minutissima Kg. (Fig. 88.) Schalenseite elliptisch oder lanzettlich mit abgerundeten Enden, mit undeutlicher Streifung; Zellen frei oder auf kurzen Gallertstielen, einzeln oder in Bändern; 9—22 μ lang, Streifen 160 auf 100 μ. Verbreitet, oft auf Fadenalgen festsitzend.

A. exilis Kg. Schalenseite lanzettlich mit deutlich vorgezogenen abgestumpften Enden; 15—45 μ lang, Streifung sehr fein. Vorkommen wie bei vor.

110. Rhoicosphenia Grun.
Gürtelseite gekrümmt und keilförmig.

R. curvata Grun. (Fig. 89.) Einzige Art; Zellen auf Gallertstielen, 12—56 μ lang, Streifen 85—140 auf 100 μ. Verbreitet, auf Fadenalgen sitzend.

7. NITZSCHIEAE.

Cleve und *Grunow* a. a. O.

Schalenseite nach der Längsaxe etwas unsymmetrisch, indem nur der eine Rand knotenförmige Verdickungen („Kielpunkte") trägt; Mittelrippe, Mittel- und Endknoten nicht vorhanden, Gürtelbänder auf den Schalenseiten nicht senkrecht (Querschnitt der Zelle rhombisch), daher erscheinen die Kielpunkte häufig als mittlere Längslinie; Chromatophor eine Platte.

1. Kielpunkte in Rippen verlängert, welche etwa bis in die Mitte der Schalenseite reichen; ausserdem zarte Querstreifung . . . . . *Denticula Grun.*
   Kielpunkte nicht in Rippen verlängert . . . . . 2.
2. Kielpunkte zart und undeutlich, Querstreifen deutlich . . . . . *Tryblionella Sm.*
   Kielpunkte deutlich . . . . . 3.
3. Zellen bogig gekrümmt, Kielpunkte auf beiden Schalen an der concaven Seite über einander liegend . . . . . *Hantzschia Grun.*
   Zellen gerade oder S-förmig gekrümmt, Kielpunkte der beiden Schalen auf diagonal entgegengesetzten Seiten . . . . . *Nitzschia Hass.*

111. Denticula Grun.

D. sinuata Grun. (Fig. 90.) Schalenseite lanzettlich, in der Mitte etwas bauchig, mit welligen Rändern und etwas vorgezogenen Enden; 18—42 μ lang, Rippen 40, Querstreifen 185—205 auf 100 μ. Selten in Bächen und Teichen bergiger Gegenden.

112. Tryblionella Sm.

T. Hantzschiana Grun. (Fig. 91.) Schalenseite breit lanzettlich mit spitzen Enden, 92—112 μ lang, 20—27 μ breit, Querstreifen 60—70 auf 100 μ. Selten, besonders in Thermalwasser.

113. Hantzschia Grun.

H. amphioxys Grun. (Fig. 92.) Schalenseite schwach gebogen, elliptisch-lanzettlich bis linear, mit kopfförmigen Enden, 40—450 μ lang, Querstreifen deutlich, 120—160 auf 100 μ. Häufig in stehendem Wasser, auch auf nasser Erde, an Felsen, zwischen Moosen.

114. Nitzschia Hass.

a) Zellen in lange, dünne Enden ausgezogen.

N. acicularis Sm. Schalen gerade, schmal lanzettlich, Kielpunkte und Streifung sehr zart; 75 μ lang, Kielpunkte 200, Streifen 400 auf 100 μ. Sehr häufig in stehendem Wasser.

b) Zellen nicht in dünne Enden ausgezogen.

N. sigmoidea Sm. Gürtelseite S-förmig gekrümmt, an den Enden nicht verschmälert, gerade abgestutzt, 90—300 μ lang, Querstreifen 270—300 auf 100 μ, Kielpunkte stark. Nicht selten in stehendem Wasser.

N. linearis Sm. (Fig. 93.) Gürtelansicht gerade, linear mit abgerundeten oder abgestutzten Enden, Schalenseite gerade, linear mit zugespitzten Enden; 50—60, seltener bis 190 μ lang, Kielpunkte 70 auf 100 μ. Häufig in stehendem Wasser.

N. communis Rabh. Gürtelseite linear mit verdünnten Enden, Schalenseite lanzettlich mit ziemlich starken Kielpunkten; 20—30 μ lang, 100—140 Kielpunkte auf 100 μ. Nicht selten.

N. Palea Sm. Von der vor. nur durch zartere Kielpunkte, 160—165 auf 100 μ, verschieden. Häufig in stehendem Wasser.

8. CYLINDROTHECEAE.

Zellen spindelförmig, Schalen rund gewölbt, ohne wahrnehmbare Skulptur; Chromatophoren 2 spiralige Bänder. Einzige Gattung:

115. Cylindrotheca Rabh.

C. Gerstenbergeri Rabh. (Fig. 94.) Einzige Art, 120—150 μ lang. Zerstreut, in Gräben und Teichen.

9. AMPHIPLEUREAE.

Schalenseite lanzettlich, hochgewölbt, mit einem stumpfen Mittelkiel und 2 stumpfen, vorspringenden, aber nicht gewölbten Seitenkielen, ohne Mittelknoten; Zellen spindelförmig, Chromatophoren zwei Platten, die den Gürtelbändern anliegen. Im Süsswasser nur die Gattung:

116. Amphipleura Kg.

A. pellucida Kg. (Fig. 95.) Zellen schmal und spitz spindelförmig, 84—100 μ lang, meist 15 μ breit; Schalenseite mit länglich-linearen Endknoten und ausserordentlich feiner Streifung, 360—420 Streifen auf 100 μ. Verbreitet, aber nicht häufig in Gräben, Teichen etc.

10. SURIRELLEAE.

A. Schmidt, Atlas der Diatomaceenkunde. 1874—82.

Schalen gewölbt, mit 2 in mehr oder weniger breite, flügelartige Fortsätze verlängerten Seitenkielen, ohne Mittel- und Endknoten; Zellen gerade oder mannigfach gebogen; Chromatophoren 2 Platten, die den Schalenseiten anliegen.

1. Zellen sattelförmig gebogen, ohne Mittelrippe . . . . . *Campylodiscus Ehrb.*
   Zellen nicht gebogen, oder spiralig um die Längsaxe gedreht . . . . . 2.
2. Schalen in der Querrichtung wellig aus- und einwärts gebogen . . . . . *Cymatopleura Sm.*
   Schalen nicht wellig gebogen . . . . . *Surirella Turp.*

117. Campylodiscus Ehrb.

C. noricus Ehrb. (Fig. 96.) Schalenseite fast kreisrund mit breiten Flügeln und starken Rippen, welche in der Mitte ein unregelmässig viereckiges, punktirtes Feld frei lassen; Durchmesser der Schalenseite 65—130 μ, Rippen 15—27 auf 100 μ. Zerstreut in Sümpfen und Teichen.

118. Cymatopleura Sm.

C. Solea Bréb. (Fig. 97.) Schalenseite länglich mit keilförmigen Enden und verengerter Mitte, kurzen randständigen Rippen und punktirten Querstreifen; 50—300 μ lang, Randpunkte 60—70 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

C. elliptica Bréb. Schalenseite eiförmig, 40—140 μ lang, Randpunkte 30 auf 100 μ. Wie vor., etwas seltener.

119. Surirella Turp.

a) Zellen spiralig um die Längsaxe gedreht.

S. spiralis Kg. Schalenseite länglich mit breiten Flügeln und starken Rippen, 100—250 μ lang, Rippen 16 auf 100 μ. Zerstreut in Gräben und Sümpfen.

b) Zellen nicht spiralig gedreht.

α) Schalenseite symmetrisch nach der Queraxe, Querrippen bis an die Mittellinie reichend.

S. biseriata Bréb. Schalenseite elliptisch-lanzettlich, 63—210 μ lang, mit deutlichen Flügeln, Querrippen stark, 15—30 auf 100 μ. Verbreitet in süssem und brackischem Wasser.

S. angusta Kg. Schalenseite linear mit keiligen oder etwas vorgezogenen Enden und undeutlichen Flügeln, 20—35 μ lang, Querrippen 60—70 auf 100 μ. In Teichen und Gräben nicht selten.

β) Schalenseite nach dem einen Ende keilig verschmälert.

S. splendida Kg. (Fig. 98.) Schalenseite eiförmig-lanzettlich mit ziemlich starken, bis zur Mittellinie reichenden Querrippen, Gürtelansicht keilförmig; 125—200 μ lang, Querrippen 15—19 auf 100 μ. In stehendem Wasser verbreitet, aber meist einzeln.

S. ovata Kg. Schalenseite eiförmig bis fast elliptisch mit kurzen, oft undeutlichen Flügeln und randständigen Querrippen; 12—95 μ lang, Rippen 30—70 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

S. pinnata Sm. Schalenseite langgezogen eiförmig bis linear, an beiden Enden abgerundet, an dem einen stärker verschmälert, in der Mitte manchmal leicht verengt, Flügel undeutlich; 15—33 μ lang, Rippen 60 auf 100 μ. Wie vor., etwas weniger häufig.

11. DIATOMEAE.

Schalen flach ohne Kiele, ohne Mittel- und Endknoten, mit deutlichen, meist starken, ununterbrochenen oder durch eine glatte Längsbinde unterbrochenen Querrippen, und punktirten Querstreifen, die oft sehr fein sind. Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

120. Diatoma (DC) Heib.

Schalenseite mit deutlichen, ununterbrochenen Querrippen, Gürtelseite rechteckig, Zellen meist zu Bändern vereinigt.

a) Zellen meist mit den Ecken an einander hängend und zickzackförmige Bänder bildend.

D. tenue Grun. Schalenseite lanzettlich oder linear, mit vorgezogenen oder kopfförmigen Enden; 7,5—110 μ lang, Querrippen 40—65, Streifen 140 auf 100 μ. Verbreitet in Bächen und Flüssen.

D. vulgare Bory. (Fig. 99.) Schalenseite breit lanzettlich bis linear, viel breiter und kräftiger, als bei vor., 20—110 μ lang, Querrippen 45—95, Streifen 140 auf 100 μ. Häufig, und oft in grossen Massen in Flüssen, Bächen, an Brunnen.

b) Zellen meist mit den Schalenseiten zusammenhängend, in flachen Bändern.

D. hiemale Heib. Schalenseite eiförmig-elliptisch bis lanzettlich mit stumpf abgerundeten, nicht vorgezogenen Enden und 2—12 starken Querrippen, die auf der Gürtelseite als zahnförmige Knoten sichtbar sind; 12—35 μ lang. In fliessendem, kaltem Wasser, besonders in Gebirgen, nicht selten.

121. Odontidium (Kg.) Kirch.

Querrippen auf der Schalenseite durch eine glatte Längsbinde unterbrochen, sonst wie Diatoma.

O. mutabile Sm. (Fig. 100.) Schalenseite oval, lanzettlich oder linear, 5—35 μ lang, Querrippen 80—120 auf 100 μ; Zellen in Bändern oder Zickzackketten. In stehendem Wasser nicht selten.

12. MERIDIONEAE.

Schalen- und Gürtelseite keilig, Schalenseite mit ununterbrochenen Querrippen, sonst wie die Diatomeae.

122. Meridion Ag.

Zellen zu fächerförmigen oder kreisförmigen Bändern verbunden.

M. circulare Ag. (Fig. 101.) Schalenseite an beiden Enden abgerundet, nicht vorgezogen, mit meist 10 Querrippen, 18—72 μ lang, Querstreifen 160 auf 100 μ. Sehr häufig in stehendem und fliessendem Wasser, besonders im zeitigen Frühjahr.

M. constrictum Ralfs. Schalenseite am dickeren Ende kopfförmig eingeschnürt, mit 8—10 Querrippen, 15—75 μ lang. Weniger häufig, als vor.

13. FRAGILARIEAE.

Schalen ohne Querrippen, nur mit punktirten Querstreifen, mit oder ohne Mittellinie, ohne Mittelknoten, mit oder ohne Endknoten. Chromatophoren 4 oder mehr Platten, oder zahlreiche Körner.

1. Zellen nicht zu Bändern oder Ketten vereinigt . . . . . *Synedra Ehrb.*
   Zellen in flachen Bändern oder Zickzackketten . . . . . *Fragilaria Lyngb.*
   Zellen sternförmig an einander hängend . . . . . *Asterionella Hass.*

123. Synedra Ehrb.

S. capitata Ehrb. Schalenseite linear, an den Enden mit verdickten, rhombischen, keilförmig zugespitzten Köpfen und deutlichen Endknoten, 130—220 μ lang, Querstreifen deutlich, 95 auf 100 μ, durch eine schmale Mittellinie unterbrochen. Zerstreut, in stehendem Wasser.

S. Ulna Ehrb. (Fig. 102.) Zellen meist mit einem Ende festgewachsen, einzeln oder in Büscheln; Gürtelseite lang linealisch, gleich breit oder in der Mitte leicht verdünnt; Schalenseite linear bis langgezogen lanzettlich mit keiligen, oder vorgezogenen und abgerundeten, oder etwas eingeschnürten Enden; 70—300 μ lang, Querstreifen 95—110 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

S. oxyrhynchus Kg. Der vor. an Gestalt ganz ähnlich, nur zarter und mit feinerer Streifung, 90—150 μ lang, Streifen 125—160 auf 100 μ. Seltener als vor.

S. radians Kg. Kleiner und zarter als die vor., Schalenseite sehr schmal linear, nach den abgestumpften Enden allmählich verschmälert, 40—46 μ lang, Streifen 200 auf 100 μ. In stehendem Wasser nicht selten, büschelweise auf Algen festsitzend.

124. Fragilaria Lyngb.

F. virescens Ralfs. (Fig. 103.) Schalenseite eiförmig bis linear-länglich, mit abgerundeten, vorgezogenen Enden, mit sehr schmaler Mittellinie; 12—70 μ lang, Streifen 175 auf 100 μ. Eine der gemeinsten Bacillariaceen, überall in stehendem und fliessendem Wasser.

F. capucina Desm. Schalenseite schmal linear mit zugespitzten, vorgezogenen Enden und zarten kurzen Streifen, durch welche eine breite Mittellinie frei gelassen wird; 12—100 μ lang, Streifen 120—200 auf 100 μ. Weniger häufig, als vor.

125. Asterionella Hass.

A. gracillima Heib. (Fig. 104.) Schalenseite linear, an den Enden mit ungleich grossen, runden, oft leicht abgeschnürten Köpfchen; Gürtelseite linear, an den abgestutzten Enden etwas verbreitert; 50—90 μ lang. Selten, in stehendem Wasser.

14. TABELLARIEAE.

Gürtelseite rechteckig, Zellen im Innern mit 2 bis vielen einmal oder mehrfach durchlöcherten, den Schalenseiten parallelen Scheidewänden; Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

1. Innere Scheidewände mit 3 Löchern . . . . . *Diatomella Grév.*
   Innere Scheidewände mit einem Loch durchbrochen . . . . . 2.
2. Innere Scheidewände in der Mitte durchlöchert, Schalenseite ohne Querrippen . . . . . *Tabellaria Ehrb.*
   Innere Scheidewände nicht genau in der Mitte durchlöchert, Schalenseite mit starken, durchgehenden Querrippen . . . . . *Tetracyclus Ralfs.*

126. Diatomella Grév.

D. Balfouriana Grév. (Fig. 105.) Einzige Art; Schalenseite länglich mit abgerundeten Enden und feinen punktirten Querstreifen, 12—35 μ lang, Streifen 190 auf 100 μ; Zellen einzeln oder in Bändern. In Bächen der Alpen und des Altvatergebirges.

127. Tabellaria Ehrb.

T. flocculosa Kg. Zellen mit 3 bis mehreren inneren Scheidewänden, Schalenseite mit einer mittleren Anschwellung und 2 schmäleren kopfförmigen Endanschwellungen, 25—45 μ lang; Zellen in Zickzackketten. Häufig in stehendem Wasser.

T. fenestrata Kg. (Fig. 106.) Zellen mit 2 inneren Scheidewänden, Mittel- und Endanschwellungen der Schalenseite gleich breit, sonst wie vor., 25—115 μ lang. Vorkommen wie bei vor.

128. Tetracyclus Ralfs.

T. Braunii Grun. (Fig. 107.) Zellen einzeln oder in kurzen Bändern, Schalenseite breit eiförmig oder fast rhombisch mit 1—8 starken Querrippen, Gürtelseite rechteckig; 10—20 μ lang, Querrippen meist 40—50 auf 100 μ. In Sümpfen der Berg- und subalpinen Region.

15. EPITHEMIEAE.

Schalenseite bogig gekrümmt, unsymmetrisch nach der Längsaxe, mit punktirten Querstreifen, manchmal auch mit Querrippen, ohne Mittelknoten; Chromatophoren 1 Platte oder 4 Platten.

1. Schalenseite mit kräftigen, nach innen vorspringenden Querrippen und mit punktirten Streifen zwischen denselben, ohne Mittellinie und ohne Mittel- und Endknoten . . . . . *Epithemia Kg.*
Schalenseite ohne Querrippen, ohne Mittellinie . . . . . *Eunotia Ehrb.*
Schalenseite ohne Querrippen, mit deutlichen Endknoten und einer dem Bauchrand ganz nahe liegenden Mittellinie . . . . . *Ceratoneis Grun.*

129. Epithemia Kg.

Zellen einzeln, auf andern Algen festsitzend, und mit der einen Gürtelseite (Bauch) denselben anliegend.

a) Zwischen je 2 Querrippen eine Punktreihe.

E. turgida Kg. (Fig. 108.) Schalenseite bogig, bis zu den meist etwas vorgezogenen, abgerundeten Enden wenig verschmälert, Querrippen stark, in der Mitte convergirend; 24—110 μ lang, Rippen 40—48 auf 100 μ. Sehr häufig an Fadenalgen, Charen etc. in stehendem Wasser.

E. Sorex Kg. Schalenseite mit mehr vorgezogenen, verdünnten Enden und schwächeren Querrippen, die in der Mitte weniger stark convergiren, sonst wie vor.; 25—35 μ lang, Rippen 60—66 auf 100 μ. Häufig in Teichen, Sümpfen etc.

E. gibba Kg. Schalenseite wenig oder gar nicht gekrümmt, lang linear mit geradem Bauchrande, in der Mitte des Rückens und oft auch an den Enden angeschwollen, mit spitzen Enden, parallelen Querrippen und sehr zarten Punktreihen; 60—250 μ lang, Rippen 60 auf 100 μ. Wie vor.

b) Zwischen je 2 Querrippen 3—4 Punktreihen, Rippen schwach convergirend.

E. Zebra Kg. Schalenseite schwach gekrümmt, mit abgerundeten, nicht vorgezogenen Enden; Gürtelseite mit parallelen Rändern; 18—90 μ lang, Rippen 24—30 auf 100 μ. Verbreitet, aber weniger häufig, als die vor.

E. Argus Ehrb. Der vor. ähnlich, Enden der Schalenseite vorgezogen, Rippen viel stärker, auf der Gürtelseite an den Rändern je eine Reihe grosser runder Knoten bildend; 33—53 μ lang, 12—20 Rippen auf 100 μ. In Bächen und Teichen, besonders bergiger Gegenden.

130. Eunotia Ehrb.

a) Schalenseite mit deutlich vorgezogenen, heraufgebogenen Enden.

E. Arcus Rabh. Schalenseite mit gewölbtem oder fast geradem, mitunter zweibuckligem Rücken, Zellen meist in kurzen Bändern; 30—180 μ lang, Streifen 105—130 auf 100 μ. In Teichen, verbreitet.

b) Schalenseite mit nicht heraufgebogenen, oft wenig oder gar nicht vorgezogenen Enden.

E. lunaris (Ehrb.) Grun. Schalenseite linear mit vorgezogenen oder kopfig verdickten Enden, Zellen oft mit dem einen Ende festgewachsen; 33—100 μ lang, Streifen 140—165 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

E. pectinalis Dillw. (Fig. 109.) Schalenseite linear, leicht gekrümmt, an den leicht vorgezogenen Enden plötzlich etwa auf die Hälfte verschmälert, Zellen in langen Bändern; 18—150 μ lang, Streifen 105—160 auf 100 μ. Verbreitet in Teichen, Bächen, Gräben etc.

E. diodon Ehrb. Schalenseite breit mit concavem Bauch, Rücken mit 2 wellenförmigen, stumpfen Zähnen; 25—40 μ lang, Streifen 125 auf 100 μ. In Bächen und an nassen Felsen.

Aehnlich sind *E. triodon Ehrb.* mit 3buckligem, *E. tetraodon Ehrb.* mit 4buckligem Rücken etc.

E. tridentula Sm. Schalenseite linear, viel schmäler als bei vor., mit schwach concavem Bauch, 3buckligem Rücken und viel zarterer Streifung; 15—17,5 μ lang. In Quellen und Bächen, zerstreut.

131. Ceratoneis Grun.

C. Arcus Kg. (Fig. 110.) Schalenseite schmal linear-lanzettlich, bogig gekrümmt mit verdünnten Enden und concavem Bauchrande mit knotig angeschwollener Mitte; 13—100 μ lang, Querstreifen 140 auf 100 μ. In Quellen, Teichen und an nassen Felsen, zerstreut.

16. MELOSIREAE.

Zellen cylindrisch mit flachen, convexen oder wellig gebogenen Schalenseiten, Schalenansicht kreisrund; Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

132. Melosira Ag.

Zellen in cylindrischen Fäden zusammenhängend.

a) Auf der Grenze zwischen Schalen- und Gürtelseite befindet sich ein Kranz zahnförmiger Stacheln.

M. arenaria Moore. Zellen kurz cylindrisch mit flachen, dicht verbundenen Schalenseiten; Gürtelseite punktirt, Schalenseite radial gestreift; Zellen 65—130 μ dick, $^1/_4$—$^3/_4$ mal so lang. In Teichen, zerstreut.

M. orichalcea Kg. Zellen 7—30 μ dick, 2—4 mal so lang, mit flachen und glatten Schalenseiten, glatter oder punktirter Gürtelseite. Nicht selten in stehendem Wasser.

b) Schalen- und Gürtelseite nicht scharf gegen einander abgegrenzt, ohne Stacheln.

M. varians Ag. (Fig. 111.) Zellen cylindrisch mit abgeplatteten, eng verbundenen, glatten Schalenseiten, 5—28 μ dick, 1—2 mal so lang; Gürtelseite glatt oder sehr fein punktirt. Sehr häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

M. distans Kg. Gürtel- und Schalenseite punktirt, sonst wie vor., Zellen 5—20 μ dick, $^1/_2$—3 mal so lang. Verbreitet, besonders im Gebirge.

133. Cyclotella Kg.

Zellen einzeln, Schalenseite eben oder wellig gebogen.

C. operculata Kg. Schalenseite mit undeutlichen radialen Streifen, am Rande mit einer Reihe feiner, zähnchenförmiger Stacheln; Gürtelansicht rechteckig mit abgestumpften Ecken; Durchmesser der Schalenseite 12—30 μ. In stehendem Wasser und an nassen Felsen, verbreitet.

C. Kützingiana Thw. (Fig. 112.) Schalenseite mit radialen, bis in die Hälfte reichenden Streifen, am Rande ohne Stacheln; Gürtelansicht rechteckig mit scharfen Ecken; Durchmesser der Schalenseite 12—38 μ. Wie vor.

VIII. ORDN. SCHIZOPHYCEAE.

Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882.

Einzellige oder mehrzellige Algen, im letzteren Falle einfache oder verzweigte Zellreihen bildend; Zellhaut weich, zur Gallertbildung neigend, Zellinhalt durch Phycochrom blaugrün, blau, roth, violett, orangegelb u. ä., aber nie chlorophyllgrün gefärbt. Vermehrung nur durch Zelltheilung; Geschlechtsorgane und Zoosporen fehlen.

1. Zellen zu einfachen oder verzweigten Fäden verbunden . . . . . *Nostocaceae.*
2. Zellen einzeln oder zu nicht fadenförmigen Familien vereinigt . . . . . *Chroococcaceae.*

1. FAM. NOSTOCACEAE.

Thuret in Annales des sc. nat. 6. sér. tome I, 1875. S. 372. — *Borzi* in Nuovo Giornale Botanico Italiano. X. No. 3. 1878. S. 236.

Fadenförmige, einfache oder durch falsche Verzweigung verästelte Zellreihen, in deren Verlauf

oft dickwandige, inhaltsarme, theilungsunfähige Zellen (Grenzzellen) sich befinden. Vermehrung durch ungeschlechtliche, dickwandige Dauersporen, durch mit kriechender Bewegung begabte Fadenfragmente (Hormogonien), und durch einzelne, sich ablösende vegetative Zellen.

Bei manchen Gattungen sind (ähnlich wie bei einigen *Confervoideen*) nicht fädige, der Gattung *Chroococcus Näg.* ähnliche Entwickelungszustände beobachtet.

1. Zellreihen meist verzweigt, mit Scheiden versehen, und an den Enden in aus vielen farblosen Zellen bestehende haarförmige Spitzen verdünnt; Grenzzellen meist vorhanden . . *Rivularieae.*
   Zellreihen nicht in verdünnte Haarspitzen endend . . . . . 2.
2. Fäden verzweigt, in Scheiden eingeschlossen . . . . . *Scytonemeae.*
   Fäden unverzweigt . . . . . 3.
3. Fäden mit einem Ende aufgewachsen, ohne Grenzzellen . . . . . *Chamaesiphoneae.*
   Fäden nicht aufgewachsen . . . . . 4.
4. Fäden meist rosenkranzförmig, mit Sporen und meist mit Grenzzellen . . . . . *Nostoceae.*
   Fäden ohne Grenzzellen und ohne Sporen . . . . . *Oscillarieae.*

1. RIVULARIEAE.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XIV. No. 4. 1882. S. 272.

1. Fäden ohne Gallerthülle, einzeln, oder in Flocken oder Polstern wachsend . . . . . *Calothrix Thur.*
   Fäden mit Gallerthülle, gallertige oder schleimige Lager bildend . . . . . 2.
2. Fäden radial gestellt, kugelige oder halbkugelige Lager bildend . . . . . 3.
   Fäden nicht radial, ebene Polster bildend . . . . . *Isactis Thur.*
3. Sporen vorhanden, einzeln über den Grenzzellen . . . . . *Gloeotrichia Thur.*
   Sporen nicht vorhanden . . . . . *Rivularia Roth.*

134. Calothrix (Ag.) Thur.

a) Fäden zu Lagern von büscheliger oder polsterförmiger Gestalt vereinigt.

C. parietina Thur. Lager dünn, schwarzbraun; Fäden selten verzweigt, gedrängt, am oberen Ende plötzlich in eine peitschenförmige Spitze ausgezogen; Scheide weit, gelbbraun, nach oben farblos; Zellen kurz, mit spangrünem Inhalt, die oberen oft rosenroth; Zellen 9,5 μ, Scheiden 12—15 μ dick. Zerstreut, an Felsen, die von Wasser überrieselt werden.

C. Orsiniana Thur. Lager polsterförmig, schleimig, schwarzbraun; Fäden kurz, meist reichlich büschelig verzweigt, Scheiden weit, braungelb, geschichtet, oft am Ende zerfasert, Grenzzellen kugelig, von kleinerem Durchmesser, als die veget. Zellen, letztere 6—8 μ, Scheiden 11—18 μ dick. An untergetauchten Steinen und Felsen, besonders an Wasserfällen; zerstreut.

C. caespitosa Kg. Fäden aufrecht, pfriemenförmig, ohne Grenzzellen, mit engen, farblosen Scheiden, 5,4—6,8 μ dick. Selten, an untergetauchten Steinen.

b) Fäden einzeln.

C. solitaria nob. (Mastigothrix aeruginea Kg. und M. fusca Kg.) (Fig. 113.) Fäden gerade oder gekrümmt, in eine lange peitschenförmige Spitze ausgezogen, mit Grenzzellen und zarten Scheiden, Zellinhalt blaugrün oder bräunlich; Faden 5—15 μ dick. Nicht selten, parasitisch im Lager schleimiger Algen, wie *Chaetophora, Schizochlamys, Tetraspora, Gloeotrichia.*

135. Isactis Thur.

I. fluviatilis Kirch. Lager rasenförmig ausgebreitet, mit Kalk incrustirt, geschichtet; Fäden plötzlich zugespitzt, mit engen, am Ende zerfaserten Scheiden; veget. Zellen 8—11 μ dick. In Bächen und Flüssen von Gebirgsgegenden auf Steinen.

136. Gloeotrichia (Ag.) Thur.

G. natans Thur. (Fig. 114.) Lager frei schwimmend, kugelig, später blasig, grünlich oder braun, bis 10 cm im Durchmesser; Scheiden der Fäden namentlich an der Basis sehr dick, gallertig, sackig erweitert; Sporen cylindrisch, 9—17 μ dick, 3—30 mal so lang; Grenzzellen kugelig, 6—12 μ dick. Nicht selten, in Teichen.

G. Pisum Thur. Lager bis kirschengross, an Wasserpflanzen festsitzend; Scheiden eng anliegend, nicht sackig, farblos; Sporen cylindrisch 5—12 μ dick, bis 30 mal so lang; Grenzzellen kugelig, 7,5—14 μ dick. Häufig in Teichen und Gräben.

137. Rivularia Roth.

R. radians Thur. (Fig. 115.) Lager kugelig, bis erbsengross, blaugrün, olivengrün oder bräunlich, gallertig, innen homogen; Fäden allmählich in farblose Spitzen verdünnt, unten 4,5—12 μ dick, Scheiden weit, bis 18 μ dick. An Wasserpflanzen und auf Erde festsitzend, nicht selten.

R. calcarea E. Bot. (Zonotrichia calcarea Rabh. und Z. haematites Rabh.) Lager halbkugelig, später zusammenfliessend, mit Kalk incrustirt, innen geschichtet, grünlich oder bräunlich; Fäden zugespitzt, unten 4,5—10 μ dick, Scheiden eng. Auf Felsen in den Wasserfällen der Alpen nicht selten.

2. SCYTONEMEAE.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XI. No. 4. 1879. S. 347.

1. Zweigbildung durch seitliches, bruchsackartiges Hervorwachsen der Fäden aus der Scheide; Zelltheilung nur senkrecht zur Längsaxe des Fadens . . . . . 2.
   Zweigbildung durch Zelltheilung parallel zur Längsaxe des Fadens eingeleitet . . . . . 5.
2. Fäden ohne Grenzzellen . . . . . *Plectonema Thur.*
   Fäden mit Grenzzellen . . . . . 3.
3. Grenzzellen an der Basis der Verzweigungen . . . . . *Tolypothrix Thur.*
   Grenzzellen zerstreut, ohne Beziehung zu den Verzweigungen . . . . . 4.
4. Zellen kurz cylindrisch, Aeste zu je zwei . . . . . *Scytonema Bzi.*
   Zellen kugelig oder oval, Aeste unregelmässig angeordnet . . . . . *Hilsea Kirch.*
5. Fäden aus mehreren Reihen von Zellen bestehend . . . . . *Stigonema Ag.*
   Fäden einreihig . . . . . *Hapalosiphon Näg.*

138. Plectonema Thur.

P. mirabile Thur. (Fig. 116.) Fäden mit unregelmässigen Verzweigungen, ein stahlblaues oder bräunliches, aus aufgerichteten Flöckchen bestehendes Lager bildend, 11—16 μ dick. In Bächen bergiger Gegenden.

139. Tolypothrix (Kg.) Thur.

a) Grenzzellen meist einzeln.

T. tenuis Kg. Lager rasig, schmutzig olivenbraun; Fäden spärlich verzweigt, mit sehr engen, farblosen oder gelblichen Scheiden, Grenzzellen farblos; Scheiden 3—7,5 μ dick. In stehenden Gewässern häufig, frei schwimmend oder an Moosen festsitzend.

T. penicillata Bzi. (Fig. 117.) Lager flockig-rasig, olivenbraun; Fäden mit dicken, anfangs farblosen, später braunen Scheiden, Grenzzellen gelbbraun; Scheiden 10—22,5 μ dick. In Bächen und Flüssen der Alpengegenden, auf Steinen oder Moosen festsitzend.

b) Grenzzellen zu 2 bis mehreren hinter einander.

T. Aegagropila (Kg.) Kirch. Lager rasig, spangrün oder bräunlich; Scheiden eng, farblos oder gelblich, nicht geschichtet, 6—13 μ dick. In stehendem und langsam fliessendem Wasser nicht selten.

T. distorta Kg. Lager flockig, lebhaft spangrün; Fäden reichlich verzweigt, mit ziemlich weiten, farblosen, nicht geschichteten, 10—22 μ dicken Scheiden. Wie vor., doch seltener.

T. lanata Kirch. Scheiden dick und weit, farblos, geschichtet, 8—10 μ dick, sonst wie vor. In stehenden Gewässern.

140. Scytonema (Kg.) Bzi.

S. tomentosum Kg. (Fig. 118.) Lager filzig, Fäden spärlich verzweigt, Scheiden braungelb oder farblos, undeutlich geschichtet, an der Oberfläche runzelig und rauh, 6,5—22 μ dick, Grenzzellen meist bräunlich. An nassen Felsen und auf feuchtem Boden verbreitet.

S. Myochrous Ag. Lager häutig, Scheiden dick, deutlich geschichtet, gelbbraun, ganz glatt, 13—36 μ dick, Grenzzellen farblos. Vorkommen wie bei vor.

S. natans Bréb. Scheiden farblos bis bräunlich, an den Hauptfäden geschichtet, an den Aestchen ungeschichtet, 12—24 μ dick, Grenzzellen farblos. In stehendem Wasser schwimmend.

Eine Anzahl anderer Arten, sowie die Angehörigen der Untergattungen *Symphyosiphon Kg.* (an den seitlich mit einander verwachsenen Verzweigungen kenntlich) und *Petalonema Berk.*

(mit sehr weiten, gallertig aufgequollenen Scheiden) finden sich an Felsen und auf feuchter Erde, zwischen Moosen etc.

141. Hilsea Kirch.

H. tenuissima Kirch. Einzige Art; Aestchen sparsam, sehr lang, Scheiden farblos, sehr dünn. In stehendem Wasser, bisher nur bei Breslau gefunden.

142. Stigonema Ag.

S. ocellatum Thur. (Fig. 119.) Lager ausgebreitet, filzig; Zellen in den Hauptästen meist 2reihig, in den Aestchen 1reihig, Scheiden dick, deutlich geschichtet, braun, gelb oder farblos, glatt, 12—38 μ dick. Auf überschwemmter Erde, an feuchten Felsen etc., verbreitet.

Zahlreiche andere Arten wachsen an Felsen und auf feuchtem Boden.

143. Hapalosiphon Näg.

H. pumilus Kirch. (Fig. 120.) Lager spangrün oder bräunlich; Fäden reichlich verzweigt, mit dünnen, engen, meist farblosen, ungeschichteten, 5—11 μ dicken Scheiden. In stehendem Wasser an Wasserpflanzen festsitzend, verbreitet.

3. CHAMAESIPHONEAE.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XIV. No. 4. 1882. S. 298.

144. Chamaesiphon ABr. u. Grun.

Fäden in Scheiden, an der Spitze ohne Haar.

C. confervicola ABr. (Fig. 121.) Fäden gerade oder gebogen, 4—10 μ dick, 15—35 μ lang. Auf Fadenalgen oft in grosser Menge festsitzend.

C. incrustans Grun. Fäden 2—4 μ dick, 8—10 μ lang. Vorkommen wie bei vor.

145. Clastidium Kirch. *Kirchner* in Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 36. Jahrg. 1880. S. 195.

Fäden scheidenlos, an der Spitze mit einem dünnen, aufgesetzten Haar.

C. setigerum Kirch. (Fig. 122.) Einzige Art, bisher nur bei Hohenheim in Württemberg in Quellwasser auf Cladophora sitzend gefunden.

4. NOSTOCEAE.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. X, No. 3. 1878. S. 239.

1.	Fäden mit Grenzzellen	2.
	Fäden ohne Grenzzellen	7.
2.	Fäden in büschelige, festgewachsene Polster vereinigt, 2 bis mehrere in eine gemeinsame Scheide eingeschlossen; Grenzzellen einzeln am Grunde der Fäden, Sporen regellos vertheilt	*Coleodesmium Bzi.*
	Fäden rosenkranzförmig, in eine Gallerte von bestimmt geformter Gestalt eingebettet, welche von einer gemeinsamen festeren Aussenschicht begrenzt ist	*Nostoc Vauch.*
	Fäden einzeln oder in formlosen schleimigen Massen	3.
3.	Fäden nicht in Scheiden eingeschlossen	4.
	Fäden in deutliche Scheiden eingeschlossen	6.
4.	Grenzzellen am Ende des Fadens, Sporen einzeln, unmittelbar über der Grenzzelle	*Cylindrospermum Kg.*
	Grenzzellen im Verlaufe des Fadens	5.
5.	Sporen nicht unmittelbar neben den Grenzzellen	*Anabaena Bory.*
	Sporen zu beiden Seiten unmittelbar neben den Grenzzellen	*Sphaerozyga Ag.*
6.	Grenzzellen im Verlauf des Fadens	*Aulosira Kirch.*
	Grenzzellen am Ende des Fadens	*Coleospermum Kirch.*
7.	Fäden rosenkranzförmig, Sporen kugelig	*Isocystis Bzi.*
	Fäden aus cylindrischen Zellen bestehend, Sporen cylindrisch	*Aphanizomenon Morren.*

146. Coleodesmium Bzi.

C. Wrangelii Bzi. (Fig. 123.) Lager bis 15 mm lang, Fäden bis 13 μ dick. Auf Steinen in Bächen bergiger Gegenden.

147. Nostoc Vauch.

a) Lager ungefähr kugelig, im erwachsenen Zustand oft unregelmässig.

N. minutissimum Kg. Lager sehr klein, hart, olivenfarben mit bräunlicher Aussenschicht; Fäden in undeutliche besondere Gallerthüllen eingeschlossen, 1—1,2 μ dick; Sporen kugelig. An Wasserpflanzen festsitzend, auch auf feuchtem Boden; verbreitet.

N. sphaeroides Kg. Lager bis erbsengross, grün, weich, mit fester Aussenschicht; Fäden ohne besondere Hüllen, nach beiden Enden etwas verdünnt, in der Mitte 3—3,6, an den Enden 2,3—2,5 μ dick; Grenzzellen 3,3—6 μ dick. An feuchten Felsen und im Wasser verbreitet.

N. sphaericum Vauch. (Fig. 124.) Lager bis kirschengross, blaugrün oder bräunlich, hart und elastisch, mit bräunlicher oder farbloser Aussenschicht; Fäden 3,5—6 μ, Grenzzellen 5—7 μ dick. In Quellen und Bächen, besonders in Berggegenden.

b) Lager unregelmässig blasig.

N. lacustre Kg. Lager schleimig-gelatinös, lebhaft spangrün, später olivenfarbig, mit weicher, farbloser Aussenschicht; Fäden 3,75—4 μ, Grenzzellen bis 8 μ dick. In stehendem Wasser, schwimmend oder an Pflanzen festsitzend.

Andere Arten wachsen auf nackter Erde, namentlich häufig *N. ciniflonum Tourn.* (N. commune Vauch.), oder zwischen Moosen, einige parasitisch im Thallus von Lebermoosen.

148. Cylindrospermum Kg.

C. macrospermum Kg. (Fig. 125.) Vegetative Zellen kugelig, elliptisch oder etwas zusammengedrückt, 3,5—4,5 μ dick, Grenzzellen elliptisch, farblos, Sporen elliptisch bis oblong-cylindrisch, 26—33 μ lang, bis 14 μ dick. In Gräben und Teichen nicht selten.

C. maius Kg. Vegetative Zellen elliptisch oder cylindrisch, 3,5—4 μ dick, Grenzzellen elliptisch, 8 μ dick, Sporen oblong mit dicker, warziger Membran und blaugrünem Inhalte, 14,5 μ dick. Wie vor., seltener.

149. Anabaena Bory. *Borzi* in Flora 1878. No. 30.

A. Flos aquae Kg. (Fig. 126.) Fäden einzeln oder ein dünnhäutiges, spangrünes Lager bildend, 4,5—10,5 μ dick, Grenzzellen elliptisch, bis 12,5 μ dick, Sporen einzeln, kugelig, goldgelb, 8—14 μ dick. In stehendem Wasser nicht selten.

150. Sphaerozyga Ag.

S. polysperma Rabh. (Fig. 127.) Fäden ein häutiges, schleimiges, spangrünes Lager bildend, verworren, 2,5—6,6 μ dick, Grenzzellen kugelig, fast farblos, 1—2 mal so dick als die veget. Zellen, Sporen cylindrisch, 7 μ dick, 2½—6 mal so lang. In Teichen und Gräben verbreitet.

151. Aulosira Kirch.

A. laxa Kirch. (Fig. 128.) Einzige Art; vegetative Zellen 5—7 μ, Grenzzellen 5—8 μ, Sporen 5—7 μ dick, 4—6 mal so lang. In stehendem Wasser, selten.

152. Coleospermum Kirch.

C. Goeppertianum Kirch. (Fig. 129.) Einzige Art; Fäden einzeln, vegetative Zellen 5—6 μ dick, am unteren Fadenende 2—3 mal, oben nur ⅓—½ mal so lang, Grenzzellen 6 μ dick, 6—8,5 μ lang, Sporen 6—7,5 μ dick, 13—17 μ lang. In stehendem Wasser; bisher nur im Altvatergebirge und in Böhmen gefunden.

153. Isocystis Bzi. *Borzi* in Flora 1878. No. 30.

I. infusionum Bzi. (Fig. 130.) Fäden sehr dünn, 1—1,5 μ dick, nach oben verdünnt, hell bläulich; Sporen kugelig, etwas dicker, blaugrün. In stehendem Wasser sehr häufig, an Pflanzen festsitzend.

154. Aphanizomenon Morren.

A. Flos aquae Allmann. (Fig. 131.) Fäden zu kleinen, frei schwimmenden Flöckchen verbunden, veget. Zellen 3,75—5,6 μ dick, 1—2 mal so lang, Sporen cylindrisch, 5—5,75 μ dick, 6 bis 7 mal so lang. In stehendem unreinem Wasser verbreitet, bildet mitunter eine blaugrüne „Wasserblüthe".

5. OSCILLARIEAE.

1. Fäden in deutliche Scheiden eingeschlossen . . . . . 2.
   Fäden scheidenlos, oder in äusserst dünnen, schwer sichtbaren Scheiden . . . . . 5.
2. Jeder Faden in einer besonderen Scheide . . . . . 3.
   Mehrere Fäden in einer gemeinsamen Scheide . . . . . 4.
3. Fäden einzeln oder häutige Lager bildend . . . . . *Lyngbya Thur.*
   (Fäden zu aufrecht stehenden Flöckchen vereinigt, die ihrerseits oft Rasen bilden . . . *Symploca Kg.*)

4. (Fäden in häutigen Lagern, wie Lyngbya . . . . . *Microcoleus Thur.*)
   Fäden in Büscheln und Rasen, wie Symploca . . . . . *Inactis Thur.*
5. Fäden korkzieherartig gedreht . . . . . *Spirulina Lk.*
   Fäden nicht korkzieherartig gedreht . . . . . *Oscillaria Kg.*

155. Lyngbya (Ag.) Thur.

Bei der Fortpflanzung kriechen die Fäden aus den Scheiden heraus und bewegen sich (wie *Oscillarien*) durch das Wasser.

a) Fäden sehr dünn (bis zu 3 μ dick) mit undeutlichen Querwänden.

L. gloeophila (Kg.). Fäden einzeln in den schleimigen Lagern von *Glococapsen* und *Palmellen*, 1,5—2,25 μ dick. Häufig.

L. coriacea (Kg.). Fäden blass bläulich, dicht verworren, ein derbhäutiges, braunrothes oder grünliches Lager bildend, 1,5—2,5 μ, Scheiden 2,5—3 μ dick. Auf nassen Steinen und Mauern Ueberzüge bildend, häufig.

L. lateritia (Kg.) Kirch. Der vor. ähnlich, mit weiteren Scheiden, ziegelrothe oder rosenrothe häutige Lager bildend; Fäden 1,2—2,3 μ, Scheiden 2,8—4 μ dick. Auf nassen Steinen und feuchter Erde.

b) Fäden dicker, mit deutlichen Scheidewänden.

L. papyrina (Bory) Kirch. Lager häutig, lederig, spangrün, die unteren Schichten verblichen; Fäden 5—6 μ dick, Zellen $^1/_2$—1 mal so lang, Scheiden 7,5—9 μ dick, farblos. Bildet Ueberzüge in Bächen, an Wehren, Mühlrinnen etc.

L. inundata (Kg.). Lager dünn, spangrün, Fäden dünner, als bei vor., sonst wie *L. papyrina;* Scheiden 3,5 μ dick. An überschwemmten Orten auf nasser Erde, häufig.

L. membranacea (Kg.) Thur. (Fig. 132.) Lager fest, lederig, schwarzbraun oder dunkel olivengrün, Fäden bis 8 μ dick, Zellen $^1/_3$—1 mal so lang, Scheiden bis 9,5 μ dick, farblos. Auf Steinen und Holz in schnell fliessendem Wasser.

Auf der Erde oder an Mauern findet sich an schattigen Orten häufig *L. vulgaris (Kg.) Kirch.*

(*Symploca Kg.* Die Arten wachsen auf nacktem oder grasigem Boden, zwischen Moosen etc.)

(*Microcolcus (Desm.) Thur.* Mehrere Arten auf nasser Erde, Schlamm etc., am häufigsten *M. terrestris (Desm.)*).

156. Inactis (Kg.) Thur.

I. tornata Kg. Lager klein, halbkugelig, oft mit Kalk incrustirt; Fäden 2,5—3,75 μ dick, hell blaugrün, Scheiden dünn und farblos. Auf Steinen in Alpenbächen.

157. Spirulina Lk.

Die Fäden zeigen eine kriechende Bewegung, indem sie sich um ihre Längsaxe drehen, und sich dabei vorwärts schrauben. *Spirulina*-ähnliche Entwickelungszustände sind bei einigen *Oscillaria*-Arten beobachtet worden.

S. Jenneri Kg. (Fig. 133.) Fäden mit deutlichen Querwänden, lose spiralig gewunden (eine Windung 20—24 μ lang), lebhaft blaugrün, 7,5—8,3 μ dick. In stehendem schlammigem Wasser nicht selten.

S. oscillarioides Turp. Fäden undeutlich gegliedert, dicht zusammengedreht (eine Windung 2,5—3 μ lang), blassgrün, 1,4—1,9 μ dick. Vorkommen wie bei vor.

158. Oscillaria Kg.

Die Arten, welche in schlammigem Wasser oder an unreinlichen feuchten Orten leben und einen eigenthümlichen Modergeruch besitzen, zeigen eine Bewegung, bei der sie unter Drehung um ihre Längsaxe vorwärts kriechen. (Vgl. *Cohn* in M. Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. III. 1867. S. 46 des Sep.-Abdr. — *Engelmann* in Bot. Zeitg. 1879. S. 49. — *Hansgirg*, Referat in Bot. Centralbl. 1882. XII. S. 361.)

a) Fäden sehr dünn, Scheidewände nicht deutlich erkennbar.

O. tenerrima Kg. Fäden blass spangrün oder olivenfarben, an den Enden verdünnt und etwas gebogen, 1,8—2,5 μ dick. Nicht selten in stehendem schmutzigem Wasser.

b) Zellen länger als dick.

O. leptotricha Kg. Fäden einzeln, oder ein dunkel spangrünes, dünnhäutiges Lager bildend, 3 μ dick, spangrün, am Ende schnabelförmig verdünnt und gebogen. Häufig.

c) Zellen ungefähr so lang wie dick.

O. antliaria Jürgens. Lager schleimig, schwarzblau, Fäden 4,5—5,8 μ dick, Zellen an den Querwänden nicht eingeschnürt, mit hell blaugrünem Inhalt. Gemein, auch an feuchten Mauern.

d) Zellen kürzer als dick.

O. tenuis (Ag.) Kirch. Lager dünnhäutig, grün, stahlblau oder olivenfarben, Fäden 4—10 μ dick, Zellen ungefähr halb so lang, mit hellblauem oder spangrünem Inhalt. Gemein in stehendem Wasser.

O. nigra Vauch. Lager fest, häutig, stahlblau oder dunkel olivenbraun, stark glänzend; Fäden 10 μ dick, Zellen $^1/_3$—1 mal so lang, mit blass olivenfarbenem Inhalt. Nicht selten.

O. natans Kg. Lager lebhaft spangrün, Fäden 6,6—8,2 μ dick, am Ende etwas verdünnt, Zellen an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, mit blass spangrünem Inhalt. Verbreitet.

O. brevis Kg. Lager sehr dünn, spangrün, Fäden 4,5—5 μ dick, am Ende auf die Hälfte verdünnt und leicht gebogen, Zellen $^1/_3$—$^1/_2$ mal so lang als dick, mit lebhaft spangrünem Inhalt. Verbreitet.

O. Froelichii Kg. (Fig. 134.) Lager dunkel stahlblau, grün oder braun, Fäden 10—18 μ dick, am Ende nicht verdünnt, Zellen $^1/_4$—$^1/_2$ mal so lang als dick, mit blaugrünem, olivengrünem oder braunem Inhalt. Häufig.

O. princeps Vauch. Lager blaugrün oder schwarzgrün, glänzend, Fäden 30—45 μ dick, mit verdünntem Ende, Zellen $^1/_5$—$^1/_4$ mal so lang als dick, mit stahlblauem Inhalt. Verbreitet.

O. maxima Kg. Wie vor., Fäden bis 55 μ dick. Verbreitet.

2. FAM. CHROOCOCCACEAE.

Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. 1849.

Einzellige Algen; die Zellen leben einzeln oder bleiben durch Ausscheidung von Gallerte zu Familien verbunden. Zelltheilung in einer Richtung, oder in zwei oder allen drei Richtungen des Raumes.

Die Selbstständigkeit mancher Gattungen *(Gloeothece, Aphanothece, Syncchococcus, Gloeocapsa, Aphanocapsa, Chroococcus)* ist durch die Beobachtung zweifelhaft geworden, dass höhere *Schizophyceen*, wie *Tolypothrix, Stigonema, Oscillaria,* Entwickelungszustände besitzen, welche jenen *Chroococcaceen*-Gattungen entsprechen. Vgl. das ähnliche Verhältniss bei den *Palmellaccen,* mit denen die *Chroococcaccen* überhaupt morphologisch viel Uebereinstimmung zeigen.

1. Zelltheilung nur in einer Richtung . . . . . 2.
   Zelltheilung in zwei auf einander senkrechten Richtungen; Familien tafelförmig oder unregelmässig einschichtig . . . . . *Merismopedia Meyen.*
   Zelltheilung abwechselnd in verschiedenen Richtungen . . . . . 6.
2. Zellen mit dünnen Membranen, keine gallertigen oder schleimigen Lager bildend . . . . . 3.
   Zellen mit dicken, aufgequollenen Membranen, welche mit einander verschmelzen und gallertige oder schleimige Lager bilden . . . . . 4.
3. Zellen einzeln, oder in kurzen Reihen an einander hängend . . . . . *Synechococcus Näg.*
   Zellen in kleinen Familien, von der sich erweiternden Membran der Mutterzelle umgeben *Glaucocystis Itz.*
4. Die dicken Hüllmembranen bleiben mehrere Generationen hindurch erhalten, so dass die Zellen in mehrere Membranen eingeschachtelt sind . . . . . *Gloeothece Näg.*
   Hüllmembranen zu einer structurlosen Gallerte verschmelzend . . . . . 5.
5. Zellen in der Gallerte ordnungslos vertheilt . . . . . *Aphanothece Näg.*
   Zellen in deutliche Längsreihen geordnet . . . . . *Oncobyrsa Ag.*
6. Familien einschichtig . . . . . 7.
   Familien kugelig und solid . . . . . 8.
   Familien gestaltlos . . . . . 10.
7. Familien hohlkugelig . . . . . *Coelosphaerium Näg.*
   Familien anfangs hohlkugelig, später netzig zerreissend . . . . . *Clathrocystis Henfr.*
8. Peripherische Zellen keilförmig mit nach innen gerichteter Spitze . . . . . *Gomphosphaeria Kg.*
   Alle Zellen ziemlich kugelig . . . . . 9.

9. Familien einfache, solide Kugeln darstellend . . . . . *Microcystis Kirch.*
Familien traubig, aus soliden Kugeln zusammengesetzt . . . . . *Polycystis Kg.*
10. (Zellen in dicke Hüllmembranen eingeschachtelt . . . . . *Glococapsa Näg.*)
Zellen nicht eingeschachtelt . . . . . 11.
11. Zellen mit dicken, gallertigen, zusammenfliessenden Membranen . . . . . *Aphanocapsa Näg.*
Zellen einzeln oder in kleinen Gruppen, mit nicht zusammenfliessenden Membranen . . *Chroococcus Näg.*

159. Merismopedia Meyen.

M. elegans ABr. (Fig. 135.) Zellen kugelig oder länglich, einander genähert, lebhaft blaugrün, Familien anfangs regelmässig viereckig, im Alter unregelmässig häutig, meist 8 × 16 oder 16 × 16 Zellen enthaltend; Zellen 6,5 μ dick, bis 9 μ lang. In stehendem Wasser, zerstreut.

M. glauca Näg. Zellen kugelig oder länglich, ziemlich genähert, blass blaugrün, 3—4 μ dick; Familien viereckig, aus 4—64 Zellen bestehend, bis 45 μ breit. In stehendem Wasser, verbreitet.

160. Synechococcus Näg.

Entspricht morphologisch der Gatt. *Stichococcus Näg.* S. 17.

S. aeruginosus Näg. (Fig. 136.) Zellen oblong oder kurz cylindrisch mit blaugrünem Inhalt, 7,5—16 μ dick. An feuchten Felsen.

161. Glaucocystis Itz.

Vgl. die Gatt. *Oocystis Näg.* S. 17. Fig. 44.

G. Nostochinearum Itz. Zellen oblong, 13—18 μ dick, 22—28 μ lang, einzeln oder zu 2—8 in Familien, mit zarter Membran und lebhaft blaugrünem Inhalt. In stehendem Wasser, zerstreut.

162. Gloeothece Näg.

G. linearis Näg. (Fig. 137.) Lager gallertig, schmutzig röthlich-gelb, Zellen cylindrisch, mit blass blaugrünem Inhalt, 1,5—2 μ dick, bis 7 mal so lang, Hüllmembranen farblos, 7,5 μ dick. An nassen Felsen und im Wasser.

163. Aphanothece Näg.

A. prasina ABr. Lager kugelig, oft etwas höckerig, elastisch, dunkelgrün, kirschengross, frei schwimmend; Zellen 4—6 μ dick, 8—11 μ lang. In Teichen, zerstreut.

A. microspora Rabh. Lager gestaltlos, gallertig, gelblich oder bräunlich grün; Zellen 3—5 μ dick, 2—3 mal so lang. In und an Teichen.

164. Oncobyrsa Ag.

O. rivularis Men. Lager klein, rundlich, glatt, schmutzig braungrün; Zellen kugelig, 2,25—2,80 μ dick. An untergetauchtem Holz sitzend; selten.

165. Coelosphaerium Näg. *Leitgeb* in Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Bd. II, Heft 1. 1869.

C. Kützingianum Näg. (Fig. 138.) Zellen kugelig oder länglich, unregelmässig vertheilt, 2—5 μ dick, blaugrün; Familien kugelig oder unregelmässig zusammengeballt, bis 60 μ im Durchmesser. In stehendem Wasser, einzeln unter andern Algen, oder in grosser Menge als „Wasserblüthe" das Wasser spangrün färbend; nicht häufig.

166. Clathrocystis Henfr. *Cohn* in Beitr. zur Biol. d. Pfl. Bd. I, Heft 3. 1875. S. 157.

C. aeruginosa Henfr. (Fig. 139.) Zellen blaugrün, 3—4 μ dick, Familien im Alter zerrissen, 30—130 μ im Durchmesser. In schmutzigem, stehendem Wasser, mitunter einen dicken, spangrünen Ueberzug bildend.

C. roseo-persicina Cohn. Zellen rosenroth, 2,5 μ dick, Familien kugelig, traubig, oder in vielmaschige Netze zerrissen, bis $^2/_3$ mm im Durchmesser. In stehendem, mit faulenden Pflanzenresten erfülltem Wasser, eine pfirsichblüthrothe „Wasserblüthe" bildend oder einzeln.

167. Gomphosphaeria Kg.

G. aponina Kg. (Fig. 140.) Einzige Art; Zellen blaugrün oder gelb, 4 μ dick, die peripherischen bis 10 μ lang, Familien bis 50 μ im Durchmesser. In stehendem Wasser, einzeln unter andern Algen.

168. Microcystis (Kg.) Kirch.

M. marginata Kg. (Fig. 141.) Familien mit dicker, geschichteter, farbloser gemeinsamer Hülle,

bis 300 μ dick; Zellen dicht zusammengedrängt, blaugrün, 3—4 μ dick. In Sumpfwasser verbreitet.

169. Polycystis Kg.

P. Ichthyoblabe Kg. Lager häutig, blaugrün, röthlich oder violett; Familien meist 50 μ dick, Zellen 2—3 μ dick. Bildet hin und wieder in stehendem Wasser eine „Wasserblüthe", die das Absterben der Fische veranlassen soll.

(Gloeocapsa Näg.

Vgl. die Gatt. *Gloeocystis Näg.* S. 17. Fig. 41.

Die zahlreichen Formen, von denen sich viele durch intensiv roth, blau, gelb etc. gefärbte Hüllmembranen auszeichnen, wachsen an feuchten Steinen und Felsen, wo sie oft ausgedehnte Ueberzüge bilden.)

170. Aphanocapsa Näg.

Vgl. die Gatt. *Palmella Lyngb.* S. 16.

A. pulchra Rabh. Lager schleimig, weich, blaugrün, Zellen von einander entfernt, kugelig mit blass blaugrünem Inhalt, 3,5—4,5 μ dick. Im Wasser schwimmend, unter andern Algen.

171. Chroococcus Näg.

Vgl. die Gatt. *Pleurococcus Men.* S. 17.

a) Zellhaut nicht geschichtet, farblos.

C. minor Näg. Zellen rundlich, meist einzeln, mit sehr dünner Membran und blass spangrünem Inhalt, 3,25—3,75 μ dick. Im Wasser auf Steinen, Holz etc. festsitzend, häufig.

C. minutus Näg. Zellen oblong, meist zu 2 genähert, 6—9 μ dick, 10—13 μ lang. In Gräben, Teichen etc. häufig.

b) Zellhaut geschichtet.

C. turgidus Näg. (Fig. 142.) Zellen meist einzeln, mit blaugrünem, selten gelblichem Inhalt und dicker, farbloser Membran, 13—25 μ dick. In Sumpfwasser, besonders in Torfmooren, nicht selten.

II. PILZE (FUNGI).

Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland etc. 1. Bd.: Pilze, von Dr. *G. Winter.* 1883. — *De Bary,* Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien. 1884.

Die Pilze sind noch schwieriger als die Algen durch allgemein giltige Merkmale von den niederen Thieren zu unterscheiden, ja die systematische Stellung einzelner Gruppen derselben, wie namentlich der Schizomyceten und der Mycetozoen, ist so zweifelhaft, dass diese nicht selten unter die niederen Thiere eingereiht werden. Der Mangel willkürlicher Ortsbewegung ist auch hier als Unterscheidungszeichen nicht benutzbar, da nicht wenige der niedersten Pilze bewegliche Zustände oder bewegliche Vermehrungsorgane besitzen.

Leicht kenntlich ist dagegen der Unterschied auch der im Wasser lebenden Pilze von den Algen, da der Mangel des Chlorophylls und verwandter Farbstoffe bei ersteren ein charakteristisches Kennzeichen abgibt; überhaupt sind die im Wasser lebenden Pilze entweder farblos, oder nur in gewissen Partien gelblich oder bräunlich gefärbt. Mit dem Mangel des Chlorophylls und der daraus folgenden Unfähigkeit zu selbstständiger Assimilation hängt die eigenthümliche Lebensweise der Pilze zusammen: sie sind nur dann im Stande, sich zu ernähren, wenn sie in ihrer Umgebung zur Aufnahme geeignete organische Verbindungen (Zucker, Eiweisskörper u. a.) vorfinden, durch deren Entnahme sie den Anstoss zu oft sehr weit gehenden Zersetzungen in ihrem Substrat geben. Je nachdem die Pilze auf leblosen organischen Substanzen, oder auf lebendigen Thieren oder Pflanzen wachsen und sich ernähren, bezeichnet man sie entweder als Fäulnissbewohner (Saprophyten), oder als Schmarotzer (Parasiten); beide sind unter den im Wasser lebenden Pilzen vertreten.

Der Körper der Pilze zeigt in seinem Aufbau aus Zellen eine ähnliche Mannigfaltigkeit, wie die Algen; auch hier bestehen die einfachsten Formen während ihres ganzen Lebens aus einzelnen Zellen, deren Dimensionen mitunter (bei den Spaltpilzen) bis zur äussersten Grenze der Wahrnehmbarkeit herabsinken. Die complicirter aufgebauten Pilze, deren höher entwickelte Glieder sich übrigens nicht im Wasser finden, bestehen aus einer manchmal sehr grossen Anzahl meist langgezogener, schlauchförmiger Zellen (Hyphen), und lassen eine Differenzirung in ein vegetatives Organ (Mycelium) und einen der Fortpflanzung dienenden Fruchtträger erkennen.

Von der an Gattungen und Arten ausserordentlich reichen Klasse der Pilze finden sich im süssen Wasser verhältnissmässig nur sehr wenige Vertreter, und diese schliessen sich in ihrem morphologischen Aufbau so nahe an einige Abtheilungen der Algen an, dass man am besten thut, den Ausdruck Algenpilze *(Phycomycetes)*, mit Ausnahme der im Anhange erwähnten Art, auf alle in der folgenden Bearbeitung aufgezählten Abtheilungen — denen sich die an der Luft lebenden *Peronosporeen* eng anreihen — auszudehnen. Diese Algenpilze zeigen nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Ordnungen der *Siphophyceen, Conjugaten, Protococcoideen* und *Schizophyceen* unter den Algen. Auch in Bezug auf die Fortpflanzung verhalten sie sich ihnen analog: ungeschlechtliche Vermehrung durch Zelltheilung und Bildung von Zoosporen, Entwickelung von Dauersporen sind auch bei den Algenpilzen vorhanden, und die bei ihnen beobachteten geschlechtlichen Vorgänge entsprechen theils der Conjugation, theils der Ei-Befruchtung bei den Algen; jedoch wird im letzteren Falle die Befruchtung nie durch Spermatozoiden[1]), sondern durch den Uebertritt ungeformter Protoplasma-Klümpchen, also noch mehr an die Conjugation erinnernd, vollzogen.

Die im Wasser vorkommenden Pilze finden sich entweder als Parasiten auf Algen und niederen Thieren[2]), oder sie leben saprophytisch an abgestorbenen Pflanzen und Thieren, oder auch frei in Wasser, das an organischen Verbindungen reich ist.

I. ORDN. PHYCOMYCETES.

1. Vermehrung nur durch Zelltheilung, Dauersporen oft vorhanden . . . . . 4. *Schizomycetes.*
   Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, oder durch Conjugation; ungeschlechtliche Vermehrung meist durch Zoosporen . . . . . 2.
2. Dauersporen durch Conjugation gebildet, Zoosporenbildung unbekannt . . . . . 2. *Ancylistaceae.*
   Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, ungeschlechtliche durch Zoosporen . . . . . 1. *Saprolegniaceae.*
   Vermehrung durch Zoosporen vorhanden, Dauersporen durch Conjugation oder ungeschlechtlich entstehend . . . . . 3. *Chytridiaceae.*

1. FAM. SAPROLEGNIACEAE.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Botanik. Bd. 1, S. 284; Bd. 2, S. 205; Bd. 9, S. 191. — Ders. in Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin; 1882. S. 855. — *De Bary* in Jahrb. für wissensch. Botanik. Bd. 2, S. 169. — *Cornu*, Monographie des Saprolégniées. 1872. — *Lindstedt*, Synopsis der Saprolegniaceen. 1872. — *De Bary* in Abhandl. der Senckenb. naturf. Ges. Bd. 12, 1881. S. 225.

Vegetationsorgane schlauchförmig, meist vielfach verästelt, einzellig, seltener mehrzellig. Vermehrung durch Zoosporen, die mit 1 oder 2 Cilien versehen sind, und sich entweder im Innern ihrer Mutterzellen (Zoosporangien) oder erst aus dem herausgetretenen Inhalt derselben völlig entwickeln. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien; Oosporen einzeln oder zu mehreren aus dem Inhalt des Oogons gebildet.

1. Schläuche mit Einschnürungen versehen . . . . . *Leptomitus Ag.*
   Schläuche ohne Einschnürungen . . . . . 2.
2. Der ganze vegetative Theil der Pflanze später zu Zoosporangien umgebildet . . . . . 3.
   Zoosporangien am vegetativen Theil gebildet . . . . . 4.

---

[1]) Das Vorhandensein von Spermatozoiden bei der Gatt. *Monoblepharis Cornu* scheint noch der Bestätigung zu bedürfen.

[2]) Die auf höheren Thieren schmarotzenden, sowie die zufällig auf abgefallenen Aestchen, Blättern etc. ins Wasser gerathenen, aber typisch an der Luft wachsenden Pilze sind von der Behandlung ausgeschlossen.

3. Zoosporen sich nicht häutend . . . . . *Lagenidium Schenk.*
   Zoosporen sich häutend . . . . . *Achlyogeton Schenk.*
4. Zoosporangien lang cylindrisch, den vegetativen Schläuchen gleich gestaltet, mit einer einfachen Reihe von Zoosporen; Oosporen einzeln im Oogon . . . . . *Aphanomyces DBy.*
   Zoosporangien angeschwollen, mit mehreren Reihen von Zoosporen . . . . . 5.
5. Zoosporen vor der Keimung sich häutend . . . . . *Achlya N. v. E.*
   Zoosporen vor der Keimung sich nicht häutend . . . . . 6.
6. Zoosporen aussen vor den Zoosporangien gebildet, Oosporen einzeln im Oogon, die Antheridien entwickeln an der Spitze sich öffnende Befruchtungsschläuche . . . . . *Pythium Pringsh.*
   Zoosporen im Innern der Zoosporangien gebildet, Oosporen meist zahlreich im Oogon, Befruchtungsschläuche am Antheridium fehlen oder bleiben geschlossen . . . . . *Saprolegnia N. v. E.*

172. Leptomitus Ag. *Hildebrand* in Jahrb. für wissensch. Botanik. Bd. 6, S. 261.

L. lacteus Ag. (Fig. 143.) Fäden einzellig, gabelig verzweigt; Zoosporen in den Endgliedern gebildet, Geschlechtsorgane unbekannt. In fliessenden, verunreinigten Gewässern verbreitet, manchmal in ungeheuren Massen auf allen im Wasser befindlichen Gegenständen festsitzend, und glänzend oder schmutzig weisse Rasen bildend.

173. Lagenidium Schenk. *Schenk* in Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. IX. 1858. S. 12. — Ders., Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. 1858. S. 10. — *Zopf* in Verhandl. des Bot. Vereins der Prov. Brandenburg. 1878. S. 77.

L. globosum Lindst. (Fig. 144.) Ein- oder mehrzellig, einfach oder ästig, 16—22,5 μ dick; Oosporen einzeln, kugelig, mit rothem Inhalt und gelbbrauner, glatter Membran, 10,5—16,8 μ dick. In den Zellen von *Cladophora, Spirogyra, Zygnema, Mesocarpus* und *Closterium.*

L. Rabenhorstii Zopf. Schläuche einzellig, unverzweigt, später in Zoosporangien zerfallend; Oosporen gelbbraun mit stacheliger Membran. In *Spirogyren* und anderen *Conjugaten.*

174. Achlyogeton Schenk. *Schenk* in Bot. Zeitg. 1859. S. 398.

A. entophytum Schenk. (Fig. 145.) Schläuche unverzweigt, meist in 7—8 (seltener mehr oder weniger) Zellen zerfallend, die sich zu Zoosporangien ausbilden, 41—56 μ dick. In *Cladophora*-Zellen, selten.

175. Aphanomyces DBy.

A. laevis DBy. (Fig. 146.) Oogonien kugelig, glatt, 26—31 μ dick, Oospore mit einem grossen Oeltropfen. An faulenden Insecten, selten.

A. stellatus DBy. Oogonien durch grosse, stumpfe, kegelförmige Aussackungen morgensternförmig, 26—32 μ dick, Oosporen mit gleichmässig feinkörnigem Inhalt. Wie vor.

176. Achlya N. v. E.

A. prolifera N. v. E. (Fig. 147.) Schläuche verzweigt, 25—75 μ dick; Zoosporangien endständig; Oogonien mit mehreren Oosporen; Antheridien auf Nebenästen anderer Hauptschläuche. Auf faulenden Insecten und Pflanzenresten im Wasser.

177. Pythium Pringsh.

P. proliferum DBy. (Fig. 148.) Zoosporangien sich deutlich von dem Tragschlauch absetzend, citronenförmig; Schläuche lang, straff, 4—5 μ dick; Oogonien endständig oder intercalar, Antheridien unmittelbar neben den Oogonien entstehend. Auf todten Insecten und Pflanzenresten im Wasser häufig.

P. reptans DBy. Zoosporangien allmählich in den Tragschlauch übergehend, Schläuche reichlich verzweigt, 2,5—6,5 μ dick. In abgestorbenen Zellen verschiedener Fadenalgen und (eine dickere Form) auf todten Insecten.

178. Saprolegnia N. v. E.

a) Monöcisch.

S. monoica Pringsh. (Fig. 149.) Oogonien kugelig, mit getüpfelter Membran, mehrere Oosporen enthaltend; Antheridien als Endzellen von Nebenästen, welche von den Stielen der Oogonien entspringen. Auf todten Insecten in stehendem Wasser.

S. asterophora DBy. Oogonien morgensternförmig, eine kugelige Oospore enthaltend; Antheridien als Endzellen der wurmförmigen, dem Oogon angeschmiegten Zweige.

b) Diöcisch.

S. ferax N. v. E. Oogonien kugelig mit getüpfelter Membran, mehrere Oosporen von 25 μ Durchmesser enthaltend. Im Wasser auf todten Insecten, Fischen etc.

2. FAM. ANCYLISTACEAE.

Pfitzer in Monatsber. der kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1872. S. 379.

Einzige bekannte Gattung:

179. Ancylistes Pfitzer.

A. Closterii Pfitzer. (Fig. 150.) Einzige Art, im Innern von *Closterium*-Zellen schmarotzend; vegetative Schläuche 10 μ dick, Sporen 15—24 μ im Durchmesser.

3. FAM. CHYTRIDIACEAE.

Braun, Ueber Chydridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. 1856. — *Schenk* in Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. VIII. S. 241. — Ders., Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. 1858. — *Nowakowski* in Beitr. zur Biologie der Pflanzen. Bd. II, S. 73 und S. 201.

Sehr kleine Pflänzchen, welche auf andern Pflanzen oder seltener auf Thieren schmarotzen; Vermehrung durch Zoosporen, die sich aus Zoosporangien oder aus Dauerzellen entwickeln, welche letzteren ungeschlechtlich oder durch Copulation entstehen. Die Pflänzchen bestehen entweder nur aus einem Zoosporangium, oder sie besitzen noch besondere Vegetationsorgane in Gestalt kurzer, Haustorien-artiger Fortsätze, oder in Form eines deutlichen, verzweigten Mycels.

1. Pflänzchen nur aus einer später in ein Zoosporangium umgebildeten Zelle bestehend, höchstens mit kurzen Haustorien-artigen Anhängseln . . . . . 2.
   Pflänzchen aus einem feinen, verzweigten Mycel und den an demselben befindlichen Reproductionsorganen bestehend . . . . . 5.
2. Zoosporangien aussen auf der Nährpflanze sitzend, häufig mit rudimentärem, Haustorien-artigem Mycel . . . . . 3.
   Zoosporangien im Innern der Nährpflanze gebildet, mit röhrenförmigem Halse, der sich durch ein Loch am Scheitel öffnet, nach aussen ragend, ohne Andeutung eines Mycels . . . 4.
3. Zoosporangien bei der Entleerung mit einem Deckel sich öffnend . . . . . *Chytridium ABr.*
   Zoosporangien durch ein Loch sich öffnend . . . . . *Phlyctidium ABr.*
   Zoosporangien durch zwei bis mehrere kurz halsförmige Mündungen sich öffnend . . *Rhizophydium Schenk.*
4. Ohne Dauersporen . . . . . *Olpidium ABr.*
   Ausser den gewöhnlichen Zoosporangien werden kugelige, mit stacheligem Epispor versehene Dauersporen entwickelt . . . . . *Olpidiopsis Cornu.*
5. Pflänzchen während der ganzen Entwickelung aus einem verzweigten Mycel und einer zweiten, später zum Zoosporangium umgebildeten Zelle bestehend . . . . . *Rhizidium ABr.*
   Zoosporangien erst nachträglich vom Mycel sich abgliedernd . . . . . 6.
6. Ausser Zoosporangien sind durch Copulation entstehende Dauersporen vorhanden . . . *Polyphagus Now.*
   Ohne Copulation und ohne Dauersporen . . . . . 7.
7. Auf dem Mycel jedes Pflänzchens ein einziges Zoosporangium, das die Zoosporen durch eine seitliche Oeffnung entlässt . . . . . *Obelidium Now.*
   Am Mycel entstehen terminal oder intercalar zahlreiche Zoosporangien, die sich durch Hälse oder durch Deckel öffnen . . . . . *Cladochytrium Now.*

180. Chytridium ABr.

C. Olla ABr. Zelle eiförmig, 25—33 μ dick, am Scheitel mit einem ziemlich flachen, genabelten Deckel. Auf den Oogonien von *Oedogonium*-Arten schmarotzend.

C. Epithemiae Now. (Fig. 151.) Zelle rübenförmig, mit einem am Scheitel befindlichen und einem etwas seitlich sitzenden Deckel sich öffnend, 12 μ dick. Auf *Epithemia Zebra* schmarotzend.

181. Phlyctidium ABr.

P. vagans ABr. Zelle kugelig, ohne Stiel oder Haustorium mit breiter Basis festsitzend, 5—25 μ dick. Auf *Conferva bombycina, Chlamydomonas Pulvisculus* und im Wasser liegendem Kiefer-Pollen.

P. mamillatum ABr. Zelle eiförmig, am Scheitel warzenförmig vorgezogen, 16,5—19 μ dick. Auf *Coleochaete, Draparnaldia* und *Stigeoclonium.*

P. Hydrodictyi ABr. Zelle kugelig oder birnförmig, mit breiter Basis und von dort ausgehendem dünnem Haustorium, 19—25 μ dick. Auf *Hydrodictyon reticulatum.*

P. Mastigotrichis (Now.). (Fig. 152.) Zelle kugelig, in einen Hals auslaufend, mit einigen fadenförmigen Haustorien; etwa 40 μ dick. Auf *Calothrix solitaria.*

182. Rhizophydium Schenk.

R. globosum ABr. Zelle kugelig, mit 2—4 Mündungen sich öffnend, bis 49 μ dick. Auf verschiedenen Fadenalgen und *Bacillariaceen.*

183. Olpidium ABr.

O. intestinum ABr. Niedergedrückt-kugelig, am Scheitel in einen langen, in der Mitte erweiterten Hals ausgehend; bis 25 μ dick. Im Innern der Zellen von *Vaucheria, Spirogyra* und verschiedenen *Desmidiaceen;* nicht selten, und meist gesellig.

O. entophytum ABr. Kugelig, mit verschieden langem, in der Mitte nicht erweitertem Hals; 25—28 μ dick. In *Vaucheria-* und *Spirogyra-*Zellen.

O. Colcochaetes (Now.). Lang spindelförmig, allmählich in einen Hals auslaufend, 12 μ dick, meist etwa 80 μ lang. In den Oogonien von *Colcochaete pulvinata.*

184. Olpidiopsis Cornu. *Cornu,* Monographie des Saprolégniées. 1872. S. 127. — *Fischer* in Bot. Zeitg. 1880. S. 689.

O. Saprolegniae Cornu. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten schmarotzend.

185. Rhizidium ABr.

R. mycophilum ABr. Wurzelzelle verästelt, bis 150 μ lang, Zoosporangium rundlich oder länglich, 25 μ dick, mit papillenartigem Schnäbelchen; Dauersporen einzeln oder gruppenweise an den Spitzen der Wurzelzelle, 15—30 μ lang, mit feinen Härchen dicht bedeckt. Im Schleime der Lager von *Chaetophora elegans.*

R. intestinum Schenk. (Fig. 153.) Wurzelzelle oben zwiebelig angeschwollen, Zoosporangium kugelig oder flaschenförmig, mit vorgezogenem Halse. Auf abgestorbener *Nitella.*

186. Polyphagus Now.

P. Euglenae Now. Einzige Art. Zoosporangien kugelig bis keulenförmig, in der Regel etwa 37 μ dick, an verschiedenen Stellen verzweigte mycelartige Haustorien entsendend, die in die Zellen von *Euglena viridis* eindringen und diese aussaugen.

187. Obelidium Now.

O. mucronatum Now. Einzige Art. Zoosporangium kegelförmig, am Scheitel in einen zugespitzten Stachel endigend, an der Basis mit einem nach unten verschmälerten, kugelig auslaufenden Fuss, 8—15 μ dick, 32—56 μ lang; am unteren Ende mit reich verzweigtem Mycel. Auf leeren Häuten von Mückenlarven; selten.

188. Cladochytrium Now.

C. tenue Now. Mycel dünn, vielfach verzweigt, Zoosporangien zahlreich, kugelig, meist 18 μ dick. Im Gewebe von faulender *Iris Pscudacorus, Acorus Calamus* und *Glyceria spectabilis;* selten.

4. FAM. SCHIZOMYCETES (BACTERIACEAE).

Cohn in Beitr. zur Biologie der Pflanzen. Bd. I, Heft 2, S. 127. Heft 3, S. 141. Bd. II, S. 249. — *Koch,* daselbst. Bd. II, S. 399. — *Zopf,* Die Spaltpilze. 2. Aufl. 1884. — *Marpmann,* Die Spaltpilze. 1884.

Die einfachsten Pilze, zugleich die kleinsten bekannten Organismen enthaltend, die sich in ihren morphologischen Verhältnissen so eng an die *Schizophyceen* anschliessen, dass sie sich von diesen nur durch die Farblosigkeit ihres Zellinhaltes und die dadurch bedingte saprophytische oder parasitische Lebensweise unterscheiden. Vermehrung durch Theilung; Dauersporen ungeschlechtlicher Entstehung sind bei mehreren Gattungen bekannt. Einige Arten besitzen Schwärmzustände, bei denen die Bewegung der Zellen durch Cilien hervorgebracht wird.

Die Spaltpilze, von denen besonders diejenigen Formen, welche in organischen Flüssigkeiten Fäulniss und Gährung erregen, ferner die, welche in thierischen Körpern Krankheitserscheinungen her-

vorrufen, von Wichtigkeit sind, können hier nur in soweit berücksichtigt werden, als sie sich in grösserer Häufigkeit in mit faulenden organischen Substanzen verunreinigtem Süsswasser vorfinden.

Die aufgestellten Gattungen sind von sehr zweifelhaftem Werth, da manche wahrscheinlich nur Entwickelungszustände von anderen Formen darstellen.

1. Zellen kugelig oder eiförmig . . . . . 2.
   Zellen cylindrisch oder fadenförmig . . . . . 3.
2. Zellen einzeln, oder in gestaltlosem Schleim, oder zu rosenkranzförmigen Ketten verbunden *Micrococcus Cohn.*
   Zellen zu kleinen Tafeln oder soliden Ballen verbunden . . . . . *Sarcina Goods.*
3. Zellen kurz cylindrisch, einzeln oder zu wenigen zusammenhängend . . . . . *Bacterium Cohn.*
   Zellen cylindrisch, Fäden bildend . . . . . 4.
4. Fäden unverzweigt . . . . . 5.
   Fäden mit falscher Astbildung . . . . . 13.
5. Fäden zusammengebogen, in Gallertfamilien vereinigt . . . . . *Myconostoc Cohn.*
   Fäden nicht in gallertigen Familien . . . . . 6.
6. Fäden scheidenlos . . . . . 7.
   Fäden mit einer Scheide versehen . . . . . 12.
7. Fäden nicht spiralig und nicht wellig gebogen . . . . . 8.
   Fäden spiralig oder wellig gebogen . . . . . 10.
8. Fäden dünn, undeutlich gegliedert, mit einem Ende festgewachsen . . . . . *Leptothrix Kg.*
   Fäden nicht festgewachsen . . . . . 9.
9. Fäden kurz und dünn . . . . . *Bacillus Cohn.*
   Fäden lang, undeutlich gegliedert, mit Oscillarien-Bewegung . . . . . *Beggiatoa Trev.*
10. Fäden wellig hin und her gebogen . . . . . *Vibrio Cohn.*
    Fäden spiralig gebogen . . . . . 11.
11. Fäden kurz, starr, mit wenigen Windungen, an jedem Ende mit einer Cilie . . . . . *Spirillum Ehrb.*
    Fäden ziemlich lang, biegsam, mit zahlreichen Windungen, ohne Cilien . . . . . *Spirochaete Ehrb.*
12. Scheide schleimig, verfliessend; Lager grosse schlüpfrige, zertheilte Flocken bildend . . *Sphaerotilus Kg.*
    Scheide deutlich, nicht verfliessend; Lager kleine Flöckchen bildend . . . . . *Crenothrix Cohn.*
13. Fäden scheidenlos . . . . . *Cladothrix Cohn.*
    Fäden mit Scheiden versehen . . . . . *Glaucothrix Kirch.*

189. Micrococcus Cohn.

M. Crepusculum Cohn. (Fig. 154.) Zellen isolirt oder in Schleimmassen, 2 μ im Durchmesser. In faulenden Flüssigkeiten, meist mit *Bacterium Termo.*

190. Sarcina Goods. *Suringar* in Bot. Zeitg. 1866. S. 169.

S. hyalina Winter. (Fig. 155.) Familien tafelförmig, meist aus 4—24 farblosen, kugeligen Zellen von 2,5 μ Durchmesser gebildet. In Sümpfen.

191. Bacterium Cohn.

B. Termo Duj. (Fig. 156.) Zellen kurz cylindrisch, 1,5—2 μ lang, 0,5 μ dick, an jedem Ende mit einer Cilie. Ist das Ferment der Fäulniss und findet sich überall im Wasser, besonders in faulenden Infusionen.

B. Lineola Cohn. Grösser als vor., 3,8—5,25 μ lang, 1,5 μ dick, an jedem Ende mit 2 Cilien. In stehendem Wasser.

192. Myconostoc Cohn.

M. gregarium Cohn. (Fig. 157.) Einzige Art. Gallertkugeln von meist 10—17 μ im Durchmesser, Fäden 2 μ dick. Auf Wasser mit faulenden Algen schwimmend; selten.

193. Leptothrix Kg.

L. parasitica Kg. Farblose, etwa 1 μ dicke Fäden, auf verschiedenen Algen festsitzend; nicht selten. In diese Gattung ist auch *Ophryothrix Thuretiana* (*Borzi* in Nuovo Giornale Botanico Italiano X. 1878. S. 274. Anm.) zu stellen.

194. Bacillus Cohn. *Brefeld*, Unters. über Schimmelpilze. IV. 1881. S. 36.

B. subtilis Cohn. (Fig. 158.) Zellen 6 μ lang, kaum 1 μ dick, an den Enden mit je 2 Cilien, einzeln oder zu mehreren aneinander hängend; Sporen dicker, als die nicht anschwellende Zelle. In verschiedenen Infusionen.

B. Amylobacter Van Tiegh. Von der Gestalt des vor., Sporen in der spindelförmig anschwellenden Zelle gebildet. Ist das Ferment der Buttersäure-Gährung; in faulenden Pflanzenaufgüssen.

195. Beggiatoa Trev. *Cohn* in *M. Schultze's* Archiv. III. 1867. — Ders. in Beitr. zur Biol. der Pflanzen I, Heft 3, S. 172.

Die Arten enthalten im Innern zahlreiche, stark lichtbrechende Schwefelkörnchen, und leben in Schwefelquellen und Sümpfen, wo sie die im Wasser vorhandenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefelwasserstoff zersetzen.

B. alba Trev. (Fig. 159.) Fäden ohne deutliche Gliederung, 3—3,5 μ dick, schmutzigweisse oder kreideweisse Massen bildend.

B. nivea Rabh. Fäden 1—1,5 μ dick, sonst wie vor.

196. Vibrio Cohn.

V. Rugula Müller. (Fig. 160.) Zellen 6—16 μ lang, 2 μ dick, schwach gebogen, an jedem Ende mit einer Cilie, lebhaft um die Längsaxe rotirend. In sumpfigem, faulem Wasser.

197. Spirillum Ehrb.

S. Undula Ehrb. Zellen 8—12 μ lang, ca. 1 μ dick, jede Schraubenwindung 4—5 μ lang. In Sumpfwasser.

S. tenue Ehrb. Zellen 4—15 μ lang, dünner als vor., jede Schraubenwindung 2—3 μ lang. In verschiedenen Infusionen.

S. volutans Ehrb. (Fig. 161.) Zellen 25—30 μ lang, 1,5—2 μ dick, jede Schraubenwindung 9—13 μ lang. In Sumpfwasser.

198. Spirochaete Ehrb.

S. plicatilis Ehrb. Fäden sehr dünn, meist 100—200 μ lang, mit zahlreichen, engen Windungen. In Sumpfwasser zwischen Algen, besonders *Oscillarien.*

199. Sphaerotilus Kg. *Eidam* in Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur. 1876. S. 133.

S. natans Kg. (Fig. 162.) Zellen 4—9 μ lang, 3 μ dick. Lebt in stehendem und fliessendem unreinem Wasser, namentlich in Fabrik-Abflüssen, und bildet dort oft grosse, flockige Massen von weisser, gelblicher oder bräunlicher Färbung.

200. Crenothrix Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biol. d. Pflanzen I, Heft 1, S. 108. — *Zopf,* Entwickelungsgeschichtl. Unters. über Crenothrix polyspora. 1879.

C. Kühniana Zopf. (Fig. 163.) Fäden mit einem Ende festgewachsen, cylindrisch, nach oben etwas verdickt, 1,5—5 μ, am Ende 6—9 μ dick, Zellen von sehr ungleicher Länge, Scheiden farblos oder braun. Bildet weissliche oder braune Flöckchen in stehendem und fliessendem Wasser, und wird mitunter durch Verstopfen von Wasserleitungsröhren sehr lästig.

201. Cladothrix Cohn.

C. dichotoma Cohn. (Fig. 164.) Fäden gabelig verzweigt, sehr dünn, 0,3 μ dick. In unreinem Wasser nicht selten.

202. Glaucothrix Kirch. *Kirchner* in Kryptogamen-Flora von Schlesien. II, 1. S. 229.

G. putealis Kirch. (Fig. 165.) Fäden zart, mit spärlichen Verzweigungen, Zellen 2—4 μ dick, $1^1/_2$—4 mal so lang, Scheiden 3—8 μ dick, anfangs farblos und dünn, später dicker, braungelb, fast undurchsichtig. In Brunnen, selten.

ANHANG.

203. Selenosporium Cda. *Eyferth* in Bot. Zeitg. 1882. S. 691.

Eine zu der Abtheilung *Gymnomycetes* der älteren Pilzsysteme gehörige Gattung mit auf dem Mycel sich erhebenden Fruchtästen, an denen einzeln stehende, sichelförmige, meist mit mehreren Scheidewänden versehene Sporen abgeschnürt werden.

S. aquaeductuum Rabh. u. Radlk. (Fig. 166.) Wächst an der Oberfläche des Wassers in Flüssen innerhalb abgestorbener Zellen von *Cladophora,* ferner aber hin und wieder in grossen Massen an den Wasserrädern der Mühlen, an Turbinen etc., an denen der Pilz faserig-gallertige Massen von gelblich-grauer bis bräunlicher Farbe bildet.

REGISTER.

Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten des Textes.

Achlya N. v. E. 46.
Achlyogeton Schenk 46.
Achnantheae 26. 31.
Achnanthes Bory 31.
Actinastrum Lagerh. 16. 17.
Algae 1.
Amphipleura Kg. 32.
Amphipleureae 26. 32.
Amphitropideae 26. 29.
Amphitropis Rabh. 29.
Amphora Ehrb. 29.
Anabaena Bory. 39. 40.
Ancylistaceae 45. 47.
Ancylistes Pfitzer 47.
Aphanizomenon Morren 39. 40.
Aphanocapsa Näg. 43. 44.
Aphanochaete ABr. 9. 10.
Aphanomyces DBy. 46.
Aphanothece Näg. 42. 43.
Apiocystis Näg. 15. 17.
Arthrodesmus Ehrb. 20. 25.
Asterionella Hass. 34.
Aulosira Kirch. 39. 40.

Bacillariaceae 4. 25.
Bacillus Cohn 49.
Bacteriaceae 48.
Bacterium Cohn 49.
Bambusina Kg. 20. 21.
Bangia Lyngb. 4. 5.
Batrachospermum Roth 5.
Beggiatoa Trev. 49. 50.
Bolbochaete Ag. 8.
Botrydina Bréb. 15. 17.
Botrydium Wallr. 12.
Botryococcus Kg. 15. 17.

Calocylindrus Näg. 20. 22.
Calothrix Thur. 37.
Campylodiscus Ehrb. 32.
Ceratoneïs Grun. 35. 36.
Chaetonema Now. 9. 10.
Chaetopeltis Berth. 7.
Chaetophora Schrk. 9. 10.
Chamaesiphon ABr. u. Grun. 39.
Chamaesiphoneae 37. 39.
Chantransia Fr. 5.
Chara Vaill. 6.
Characeae 4. 6.
Characium ABr. 13. 14.
Chlorochytrium Cohn 13. 15.
Chlorotylium Kg. 9. 10.
Chroococcaceae 36. 42.
Chroococcus Näg. 43. 44.
Chytridiaceae 45. 47.
Chytridium ABr. 47.
Cladochytrium Now. 47. 48.
Cladophora Kg. 10.
Cladothrix Cohn 49. 50.
Clastidium Kirch. 39.
Clathrocystis Henfr. 42. 43.
Closterium Nitzsch. 20. 21.
Cocconeïdeae 26. 30.
Cocconeïs Ehrb. 30.
Cocconema Ehrb. 29.
Cocconemeae 26. 29.
Coelastrum Näg. 13.
Coelosphaerium Näg. 42. 43.
Coleochaetaceae 7.
Coleochaete Bréb. 7.
Coleodesmium Bzi. 39.
Coleospermum Kirch. 39. 40.
Conferva Lk. 9. 11.
Confervaceae 7.
Confervoideae 4. 7.
Conjugatae 4. 18.
Cosmarium Cda. 20. 24.
Cosmocladium Bréb. 15. 16.
Craterospermum ABr. 18. 19.
Crenothrix Cohn 49. 50.
Cyclotella Kg. 36.
Cylindrocapsa Reinsch 9.
Cylindrospermum Kg. 39. 40.
Cylindrotheca Rabh. 32.
Cylindrotheceae 26. 32.
Cymatopleura Sm. 32.
Cymbella Ag. 29.

Dactylococcus Näg. 16. 17.
Denticula Grun. 31.
Desmidiaceae 18. 20.
Desmidium Ag. 20.
Diatoma Heib. 33.
Diatomaceae 25.
Diatomeae 26. 33.
Diatomella Grév. 34.
Dictyosphaerium Näg. 15. 16.
Dimorphococcus ABr. 15. 16.
Docidium Bréb. 20. 22.

Encyonema Grun. 29. 30.
Endoclonium Szym. 10.
Endosphaera Klebs 13. 15.
Enteromorpha Lk. 9.
Epithemia Kg. 35.
Epithemieae 26. 35.
Eremosphaera DBy. 16. 17.
Euastrum Ehrb. 20. 24.
Eunotia Ehrb. 35.

Florideae 4.
Fragilaria Lyngb. 34.
Fragilarieae 26. 34.
Fucoideae 6.
Fungi 44.

Geminella Turp. 15. 17.
Genicularia DBy. 20.
Glaucocystis Jtz. 42. 43.
Glaucothrix Kirch. 49. 50.
Gloeocapsa Näg. 43. 44.
Gloeocystis Näg. 15. 17.
Gloeothece Näg. 42. 43.
Gloeotrichia Thur. 37.
Gomphonema Ag. 30.
Gomphosphaeria Kg. 42. 43.
Gonatozygon DBy. 20.

Hantzschia Grun. 31.
Hapalosiphon Näg. 38. 39.
Hildenbrandtia Nardo 4. 5.
Hilsea Kirch. 38. 39.
Hyalotheca Ehrb. 20.
Hydrocytium ABr. 14.
Hydrodictyon Roth 4. 13.
Hydrurus Ag. 4. 15. 16.

Inactis Thur. 41.
Inoderma Kg. 15. 16.
Isactis Thur. 37.
Isocystis Bzi. 39. 40.

Lagenidium Schenk 46.
Lemanea Bory 5.

Leptomitus Ag. 45. 46.
Leptothrix Kg. 49.
Lyngbya Thur. 40. 41.

Mastigothrix Kg. 37.
Mastogloia Thw. 26. 27.
Melosira Ag. 36.
Melosireae 26. 36.
Meridion Ag. 33.
Meridioneae 26. 33.
Merismopedia Meyen 42. 43.
Mesocarpus Hass. 18. 19.
Mesotaenium Näg. 20. 22.
Micrasterias Ag. 20. 23.
Micrococcus Cohn 49.
Microcoleus Thur. 41.
Microcystis Kirch. 43.
Microthamnion Näg. 9. 10.
Mischococcus Näg. 15. 16.
Monoblepharis Cornu 45.
Mougeotia DBy. 18. 19.
Myconostoc Cohn 49.

Navicula Bory 27. 28.
Naviculeae 26.
Nephrocytium Näg. 15. 17.
Nitella Ag. 6.
Nitzschia Hass. 31. 32.
Nitzschieae 26. 31.
Nostoc Vauch. 39.
Nostocaceae 36.
Nostoceae 37. 39.

Obelidium Now. 47. 48.
Odontidium Kirch. 33.
Oedogoniaceae 7.
Oedogonium Lk. 7.
Olpidiopsis Cornu 47. 48.
Olpidium ABr. 47. 48.
Oncobyrsa Ag. 42. 43.
Oocardium Näg. 15. 16.
Oocystis Näg. 15. 17.
Ophiocytium Näg. 13. 14.
Ophryothrix Bzi. 49.
Oscillaria Kg. 41.
Oscillarieae 37. 40.

Palmella Lyngb. 4. 15. 16.
Palmellaceae 13. 15.
Palmodactylon Näg. 15. 17.
Palmodictyon Kg. 15. 16.
Pediastrum Meyen 13.
Penium Bréb. 20. 22.
Petalonema Berk. 38.
Phlyctidium ABr. 47.
Phycomycetes 45.
Phyllobium Klebs 15.
Pinnularia Ehrb. 27.
Plectonema Thur. 38.
Pleurocladia ABr. 6.
Pleurococcus Men. 16. 17.
Pleurosigma Sm. 27. 29.
Pleurotaenium Näg. 20. 22.
Polycystis Kg. 43. 44.
Polyedrium Näg. 13. 14.
Polyphagus Now. 47. 48.
Prasiola Ag. 9.
Protococcaceae 13.
Protococcoideae 4. 12.
Protococcus Ag. 13. 14.
Psichohormium Kg. 11.
Pythium Pringsh. 46.

Rhaphidium Kg. 16. 17.
Rhizidium ABr. 47. 48.
Rhizoclonium Kg. 9. 11.
Rhizophydium Schenk 47. 48.
Rhoicosphenia Grun. 31.
Rivularia Roth 37. 38.
Rivularieae 37.

Saprolegnia N. v. E. 46.
Saprolegniaceae 45.
Sarcina Goods. 49.
Scenodesmus Meyen 13. 14.
Schizochlamys ABr. 15. 16.
Schizogonium Kg. 11.
Schizomeris Kg. 9. 10.
Schizomycetes 45. 48.
Schizonema Ag. 26. 27.
Schizophyceae 4. 36.
Sciadium ABr. 13.
Scoliopleura Grun. 27. 29.
Scotinosphaera Klebs 13. 15.
Scytonema Bzi. 38.
Scytonemeae 37. 38.
Selenosporium Cda. 50.
Siphophyceae 4. 12.
Sirogonium Kg. 18. 19.
Sorastrum Kg. 13. 14.
Sphaeroplea Ag. 4. 7. 8.
Sphaeropleaceae 7. 8.
Sphaerotilus Kg. 49. 50.
Sphaerozosma Cda. 20. 21.
Sphaerozyga Ag. 39. 40.
Spirillum Ehrb. 49. 50.
Spirochaete Ehrb. 49. 50.
Spirogyra Lk. 18.
Spirotaenia Bréb. 20. 22.
Spirulina Lk. 41.
Staurastrum Meyen 20. 22.
Staurogenia Kg. 15. 17.
Stauroneïs Ehrb. 27. 28.
Stauroptera Ehrb. 27. 28.
Staurospermum Kg. 18. 19.
Stichococcus Näg. 16. 17.
Stigeoclonium Kg. 9. 10.
Stigonema Ag. 38. 39.
Surirella Turp. 32. 33.
Surirelleae 26. 32.
Symphyosiphon Kg. 38.
Symploca Kg. 40. 41.
Synechococcus Näg. 42. 43.
Synedra Ehrb. 34.

Tabellaria Ehrb. 34. 35.
Tabellarieae 26. 34.
Tetmemorus Ralfs 20. 22.
Tetracyclus Ralfs 34. 35.
Tetraspora Ag. 15. 16.
Thorea Bory 5.
Tolypothrix Thur. 38.
Trentepohlia Mart. 7. 9. 11.
Tryblionella Sm. 31.

Ulothrix Kg. 9. 11.

Vaucheria DC. 12.
Vibrio Cohn 49. 50.
Volvocaceae 12.

Xanthidium Ehrb. 20. 25.

Zonotrichia Ag. 38.
Zygnema Kg. 18. 19.
Zygnemaceae 18.
Zygogonium Kg. 18. 19.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Diejenigen Figuren, welche nicht nach den angegebenen Quellen copirt sind, sind vom Verfasser mit Hilfe eines Oberhäuserschen Zeichenprismas nach der Natur gezeichnet.

TAFEL I.

FIG. 1—29.

Fig. 1. Vergr. 260. *Bangia atropurpurea Ag.*

„ 2. „ 260. *Chantransia chalybea Fr.*

„ 3. „ 260. *Batrachospermum moniliforme Roth.* In den Zweigen auf beiden Seiten je ein junger Fruchtkörper, an dem links noch das Trichogyn mit daran haftenden Spermatien erkennbar.

„ 4. *Chara fragilis Desv.* A. nat. Grösse; Habitusbild. — B. Vergr. 10. Zweig mit Antheridium (unten) und Sporenknöspchen. Nach *Falkenberg.*

„ 5. „ 170. *Coleochaete scutata Bréb.*, steril.

„ 6. „ 350. *Oedogonium Rothii Pringsh.*, mit einem noch geschlossenen und einem geöffneten, mit einem Zwergmännchen besetzten Oogon. Nach *Pringsheim.*

„ 7. „ 260. *Bolbochaete setigera Ag.*, mit einer Oospore und darauf sitzendem, entleertem Zwergmännchen.

„ 8. „ 260. *Sphaeroplea annulina Ag.* An einander grenzende Stücke einer vegetativen und einer Oosporen enthaltenden Zelle.

„ 9. „ 480. *Cylindrocapsa involuta Reinsch*, mit Oogonien und Antheridien. Nach *Cienkowski.*

„ 10. „ 550. *Microthamnion Kützingianum Näg.*

„ 11. „ 170. *Draparnaldia plumosa Ag.*

Fig. 12. Vergr. 170. *Stigeoclonium tenue Kg.*

„ 13. „ 260. *Chaetophora pisiformis Ag.*

„ 14. „ 260. *Chaetonema irregulare Now.*

„ 15. „ 260. *Aphanochaete repens A. Br.*

„ 16. „ 25. *Cladophora glomerata Kg.*

„ 17. „ 260. *Ulothrix zonata Kg.*

„ 18. „ 260. *Conferva amoena Kg.*

„ 19. „ 150. *Vaucheria geminata Walz.* Fruchtzweigchen mit 2 reifen Oosporen und einem entleerten Antheridium. Nach *Walz.*

„ 20. „ 30. *Hydrodictyon reticulatum Lagerh.* Zellen eines jungen Netzes. Nach *Cohn.*

„ 21. „ 300. *Sciadium Arbuscula A. Br.* Nach *A. Braun.*

„ 22. „ 300. *Pediastrum pertusum Kg.* Nach *A. Braun.*

„ 23. „ 300. *Coelastrum Naegelii Rabh.* Nach *Nägeli.*

„ 24. „ 300. *Sorastrum spinulosum Kg.* Nach *Nägeli.*

„ 25. „ 300. *Scenodesmus acutus Meyen.* Nach *Nägeli.*

„ 26. „ 600. *Characium Sieboldii A. Br.* Nach *A. Braun.*

„ 27. „ 300. *Ophiocytium maius Näg.* Nach *Nägeli.*

„ 28. „ 600. *Polyedrium trigonum Näg.*

„ 29. „ 400. *Chlorochytrium Lemnae Cohn.* Junges Exemplar im Gewebe von Lemna trisulca. Nach *Klebs.*

TAFEL II.

FIG. 30—63.

Fig. 30. Vergr. 200. *Scotinosphaera paradoxa Klebs.* Winterzustand, im Gewebe von Lemna trisulca. Nach *Klebs.*

„ 31. „ 300. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum Näg.* Nach *Nägeli.*

Fig. 32. Vergr. 300. *Mischococcus confervicola Näg.* Nach *Nägeli.*

„ 33. „ 250. *Cosmocladium pulchellum Bréb.* Nach *Brébisson.*

„ 34. „ 300. *Oocardium stratum Näg.* Nach *Nägeli.*

Fig. 35. Vergr. 260. *Tetraspora gelatinosa Desv.*
„ 36. „ 260. *Schizochlamys gelatinosa A. Br.*
„ 37. „ 600. *Staurogenia quadrata Kg.*
„ 38. „ 200. *Apiocystis Brauniana Näg.* Nach *Nägeli.*
„ 39. „ 260. *Palmodactylon subramosum Näg.*
„ 40. „ 480. *Geminella interrupta Turp.* Nach *Lagerheim.*
„ 41. „ 300. *Gloeocystis Gigas Lagerh.* Nach *Kützing.*
„ 42. „ 260. *Botryococcus Braunii Kg.*
„ 43. „ 300. *Nephrocytium Agardhianum Näg.*
„ 44. „ 260. *Oocystis Naegelii A. Br.*
„ 45. „ 300. *Raphidium polymorphum Fres.* Nach *Nägeli.*
„ 46. „ 600. *Dactylococcus infusionum Näg.* Nach *Nägeli.*
„ 47. „ 400. *Actinastrum Hantzschii Lagerh.* Nach *Lagerheim.*
„ 48. „ 300. *Eremosphaera viridis DBy.* Nach *De Bary.*
„ 49. „ 300. *Spirogyra quinina Kg.* in Conjugation, unten eine unreife Zygospore.
„ 50. „ 190. *Sirogonium sticticum Kg.* in Conjugation, mit einer reifen Zygospore. Nach *De Bary.*

Fig. 51. Vergr. 300. *Zygnema stellinum Ag.* Vegetative Zellen. Nach *Kützing.*
„ 52. „ 300. *Zygogonium pectinatum Kg.* Obere Partie in Conjugation. Nach *Kützing.*
„ 53. „ 190. *Mesocarpus pleurocarpus DBy.* mit Zygosporen und kniefömig verwachsenen vegetativen Zellen. Nach *De Bary.*
„ 54. „ 200. *Craterospermum laetevirens ABr.* in Conjugation. Nach *De Bary.*
„ 55. „ 300. *Staurospermum viride Kg.* in Conjugation.
„ 56. „ 300. *Hyalotheca dissiliens Bréb.*
„ 57. „ 390. *Gonatozygon asperum Rabh.* Nach *De Bary.*
„ 58. „ 260. *Desmidium Swartzii Ag.*
„ 59. „ 300. *Bambusina Brebissonii Kg.*
„ 60. „ 390. *Sphaerozosma vertebratum Ralfs.* Nach *De Bary.*
„ 61. „ 600. *Spondylosium depressum Bréb.*
„ 62. „ 260. *Closterium acerosum Ehrb.*
„ 63. „ 300. *Mesotaenium Endlicherianum Näg.* Chlorophyllplatte von der schmalen Seite gesehen. Nach *Nägeli.*

TAFEL III.

FIG. 64—117.

Fig. 64. Vergr. 260. *Penium lamellosum Bréb.*
„ 65. „ 300. *Spirotaenia condensata Bréb.*
„ 66. „ 260. *Tetmemorus Brebissonii Ralfs*, leere Zellhaut.
„ 67. „ 300. *Calocylindrus turgidus Kirch.*, leere Zellhaut.
„ 68. „ 400. *Docidium Baculum Breb.* Hälfte einer leeren Zelle. Nach *Ralfs.*
„ 69. „ 300. *Pleurotaenium nodulosum DBy.* Hälfte einer leeren Zelle.
„ 70. „ 600. *Staurastrum furcigerum Breb.* A. Vorderansicht, B. Scheitelansicht der leeren Zelle.
„ 71. „ 260. *Micrasterias papillifera Bréb.*, leere Zellhaut.
„ 72. „ 260. *Euastrum oblongum Ralfs.* A. Vorderansicht, B. Seitenansicht der leeren Zelle.
„ 73. „ 260. *Cosmarium Botrytis Men.*, leere Zellhaut.
„ 74. „ 260. *Arthrodesmus convergens Ehrb.*, leere Zellhaut.
„ 75. „ 300. *Xanthidium aculeatum Ehrb.*, leere Zellhaut.
„ 76. „ 400. *Mastogloia Smithii Thw.*, Schalenansicht. Nach *Grunow.*

Fig. 77. Vergr. 390. *Pinnularia viridis Sm.* Schalenansicht einer grossen Form, die sich der *P. nobilis Sm.* nähert.
„ 78. „ 390. *Stauroptera cardinalis Ehrb.*, Schalenansicht.
„ 79. „ 390. *Navicula cuspidata Kg.*, Schalenansicht.
„ 80. „ 390. *Stauroneïs Phoenicenteron Grun.*, Schalenansicht.
„ 81. „ 390. *Pleurosigma attenuatum Sm.*, Schalenansicht.
„ 82. „ 400. *Amphitropis paludosa Rabh.*, Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 83. „ 400. *Amphora ovalis Kg.*, Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 84. „ 390. *Cocconema Ehrenbergii (Kg.)*, Schalenseite.
„ 85. „ 350. *Encyonema prostratum Ralfs.*, Schalenseite. Nach *Schmidt.*
„ 86. „ 390. *Cocconeïs communis Heib.*, Schalenseite.
„ 87. „ 390. *Gomphonema acuminatum Ehrb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite.
„ 88. „ 390. *Achnanthes minutissima Kg.*, A. Schalenseite, B. Gürtelseite.
„ 89. „ 390. *Rhoicosphenia curvata Grun.*, A. Schalenseite, B. Gürtelseite.

Fig. 90. Vergr. 400. *Denticula sinuata Grun.*, Schalenseite. Nach *Grunow.*
„ 91. „ 400. *Tryblionella Hantzschiana Grun.*, Schalenseite. Nach *Grunow.*
„ 92. „ 390. *Hantzschia amphioxys Grun.*, Schalenseite.
„ 93. „ 390. *Nitzschia linearis Sm.*
„ 94. „ 300. *Cylindrotheca Gerstenbergeri Rabh.* Nach *Rabenhorst.*
„ 95. „ 400. *Amphipleura pellucida Kg.* Nach *Smith.*
„ 96. „ 390. *Campylodiscus noricus Ehrb.* Schalenseite.
„ 97. „ 390. *Cymatopleura Solea Breb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite.
„ 98. „ 390. *Surirella splendida Kg.* Schalenseite.
„ 99. „ 390. *Diatoma vulgare Bory.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite.
„ 100. „ 400. *Odontidium mutabile Sm.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 101. „ 390. *Meridion circulare Ag.* A. Schalenseite, B. vier an einander hängende Zellen in der Gürtelansicht.
„ 102. „ 390. *Synedra Ulna Ehrb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite.
Fig. 103. Vergr. 400. *Fragilaria virescens Ralfs.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 104. „ 460. *Asterionella gracillima Heib.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Heiberg.*
„ 105. „ 400. *Diatomella Balfouriana Grev.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 106. „ 400. *Tabellaria fenestrata Kg.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 107. „ 400. *Tetracyclus Braunii Grun.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Grunow.*
„ 108. „ 390. *Epithemia turgida Kg.* Schalenseite.
„ 109. „ 400. *Eunotia pectinalis Dillw.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 110. „ 390. *Ceratoneïs Arcus Kg.* Schalenseite.
„ 111. „ 390. *Melosira varians Ag.* A. Schalenseite, B. drei mit einander zusammenhängende Zellen in der Gürtelansicht.
„ 112. „ 400. *Cyclotella Kützingiana Thw.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach *Smith.*
„ 113. „ 260. *Calothrix solitaria Kirch.*
„ 114. „ 260. *Gloeotrichia natans Thur.*
„ 115. „ 300. *Rivularia radians Thur.* Nach *Kützing.*
„ 116. „ 260. *Plectonema mirabile Thur.*
„ 117. „ 260. *Tolypothrix penicillata Bzi.*

TAFEL IV.

FIG. 118—166.

Fig. 118. Vergr. 300. *Scytonema tomentosum Kg.* Nach *Kützing.*
„ 119. „ 260. *Stigonema ocellatum Thur.*
„ 120. „ 260. *Hapalosiphon pumilus Kirch.*
„ 121. „ 260. *Chamaesiphon confervicola ABr.*
„ 122. „ 260. *Clastidium setigerum Kirch.*
„ 123. „ 270. *Coleodesmium Wrangelii Bzi.* Nach *Borzi.*
„ 124. „ 260. *Nostoc sphaericum Vauch.*
„ 125. „ 260. *Cylindrospermum macrospermum Kg.*
„ 126. „ 260. *Anabaena Flos aquae Kg.*
„ 127. „ 260. *Sphaerozyga polysperma Rabh.*
„ 128. „ 600. *Aulosira laxa Kirch.*
„ 129. „ 260. *Coleospermum Goeppertianum Kirch.*
„ 130. „ 1200. *Isocystis infusionum Bzi.*
„ 131. „ 260. *Aphanizomenon Flos aquae Allm.*
„ 132. „ 600. *Lyngbya membranacea Thur.*
„ 133. „ 300. *Spirulina Jenneri Kg.*
„ 134. „ 300. *Oscillaria Froelichii Kg.*
„ 135. „ 600. *Merismopedia elegans ABr.*
„ 136. „ 300. *Synechococcus aeruginosus Näg.* Nach *Nägeli.*
„ 137. „ 600. *Gloeothece linearis Näg.*
„ 138. „ 600. *Coelosphaerium Kützingianum Näg.*
„ 139. „ 260. *Clathrocystis aeruginosa Henfr.*
„ 140. „ 600. *Gomphosphaeria aponina Kg.*
Fig. 141. Vergr. 260. *Microcystis marginata Kg.*
„ 142. „ 260. *Chroococcus turgidus Näg.*
„ 143. „ 300. *Leptomitus lacteus Ag.* Nach *Pringsheim.*
„ 144. „ 350. *Lagenidium globosum Lindst.* in einer getödteten Spirogyra-Zelle. Nach *Walz.*
„ 145. „ 400(?). *Achlyogeton entophytum Schenk* in einer getödteten Cladophora-Zelle; Zoosporen-Bildung. Nach *Schenk.*
„ 146. „ 390. *Aphanomyces laevis DBy.* Oogon mit reifer Oospore, und entleertes Antheridium. Nach *De Bary.*
„ 147. „ 200. *Achlya prolifera N. v. E.* Zoosporangium mit fertig gebildeten Zoosporen, darunter ein kurzer Zweig. Nach *De Bary.*
„ 148. „ 390. *Pythium proliferum DBy.* Zoosporangium vor der Entleerung. Nach *De Bary.*
„ 149. „ 350. *Saprolegnia monoica Pringsh.* Oogon mit reifen Oosporen und zwei Antheridien. Nach *Pringsheim.*
„ 150. „ 400(?). *Ancylistes Closterii Pfitzer* in *Closterium acerosum Ehrb.* Nach *Pfitzer.*

Fig. 151. Vergr. 620. *Chytridium Epithemiae Now.* Entleertes Zoosporangium mit zwei Deckeln, auf der Schale von *Epithemia turgida Kg.* festsitzend. Nach *Nowakowski.*

„ 152. „ 400. *Phlyctidium Mastigotrichis (Now.)* auf *Calothrix solitaria Kirch.* schmarotzend; die Zoosporenmasse im Begriffe auszutreten. Nach *Nowakowski.*

„ 153. „ 600. *Rhizidium intestinum Schenk* vor der Zoosporen-Bildung; das Mycel nicht vollständig ausgezeichnet.

„ 154. „ 600. *Micrococcus Crepusculum Cohn.*

„ 155. „ 600. *Sarcina hyalina Winter.*

„ 156. „ 600. *Bacterium Termo Duj.*

Fig. 157. Vergr. 600. *Myconostoc gregarium Cohn.* Nach *Cohn.*

„ 158. „ 600. *Bacillus subtilis Cohn.* Nach *Zopf.*

„ 159. „ 900. *Beggiatoa alba Trev.* Nach *Zopf.*

„ 160. „ 650. *Vibrio Rugula Müller.* Nach *Cohn.*

„ 161. „ 650. *Spirillum volutans Ehrb.* Nach *Cohn.*

„ 162. „ 600. *Sphaerotilus natans Kg.*

„ 163. „ 600. *Crenothrix Kühniana Zopf.* Nach *Zopf.*

„ 164. „ 600. *Cladothrix dichotoma Cohn.* Nach *Cohn.*

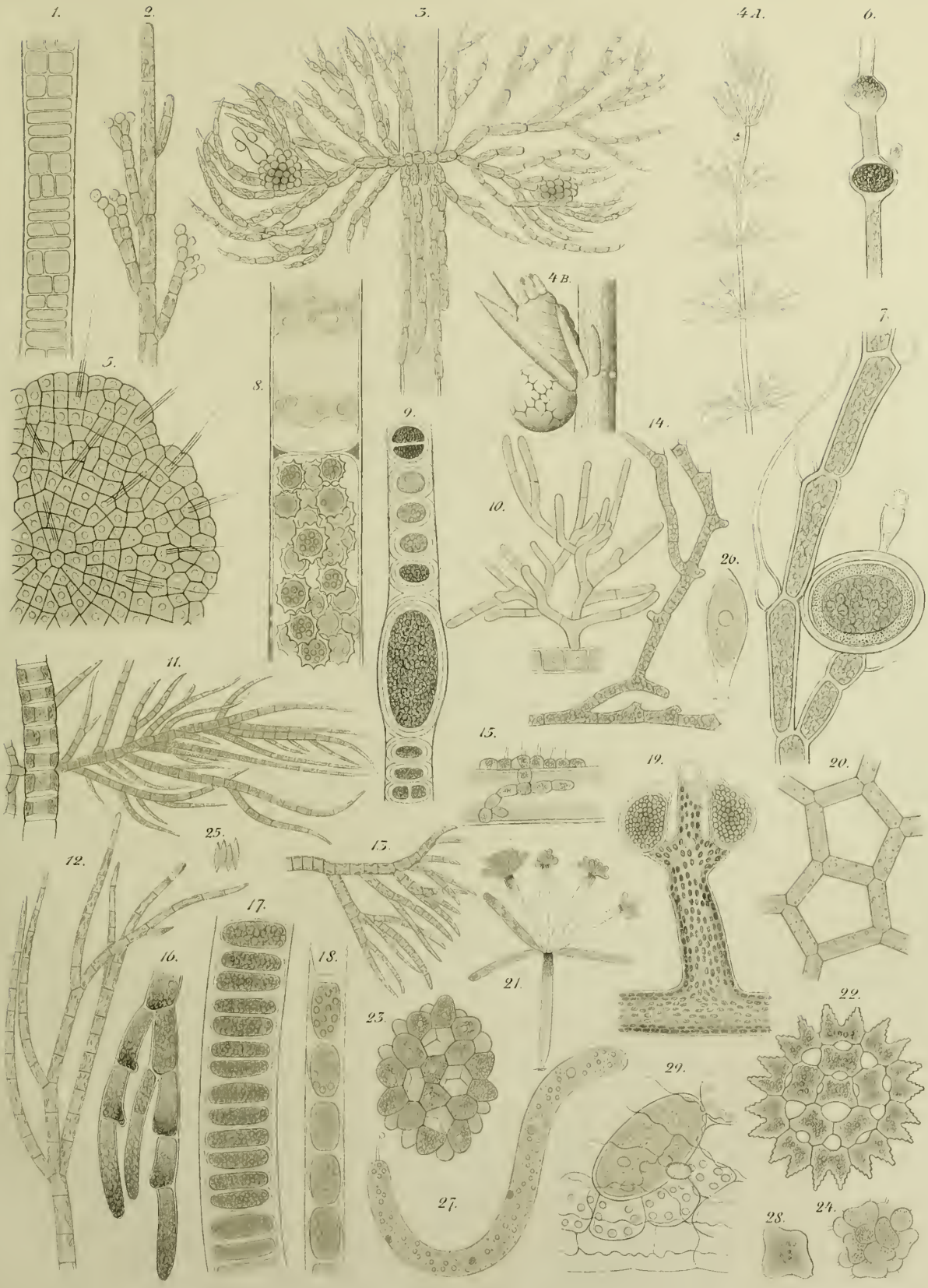
„ 165. „ 900. *Glaucothrix putealis Kirch.*

„ 166. „ 300. *Selenosporium aquaeductuum Rabh. u. Radlk.* Nach *Eyferth.*

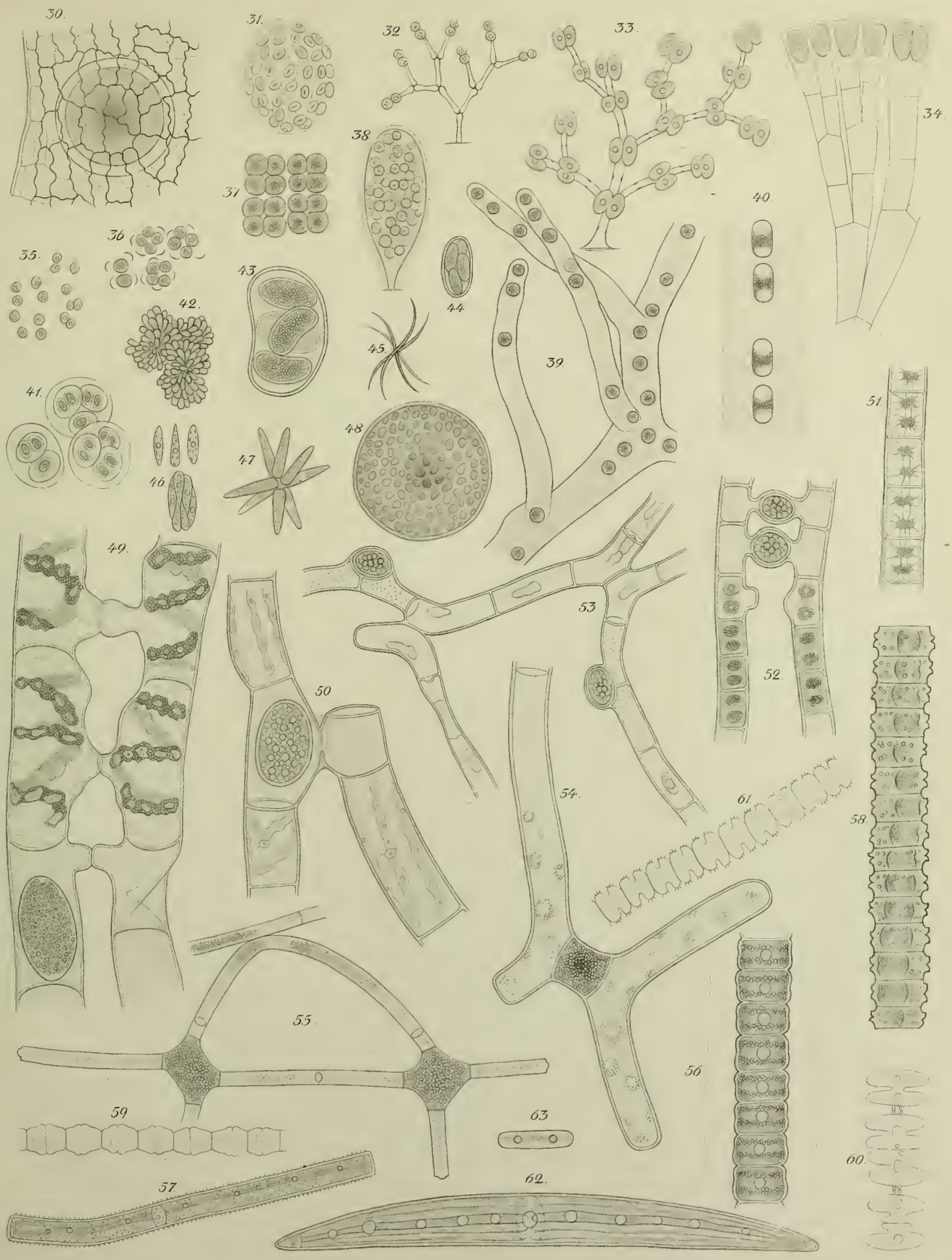
Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

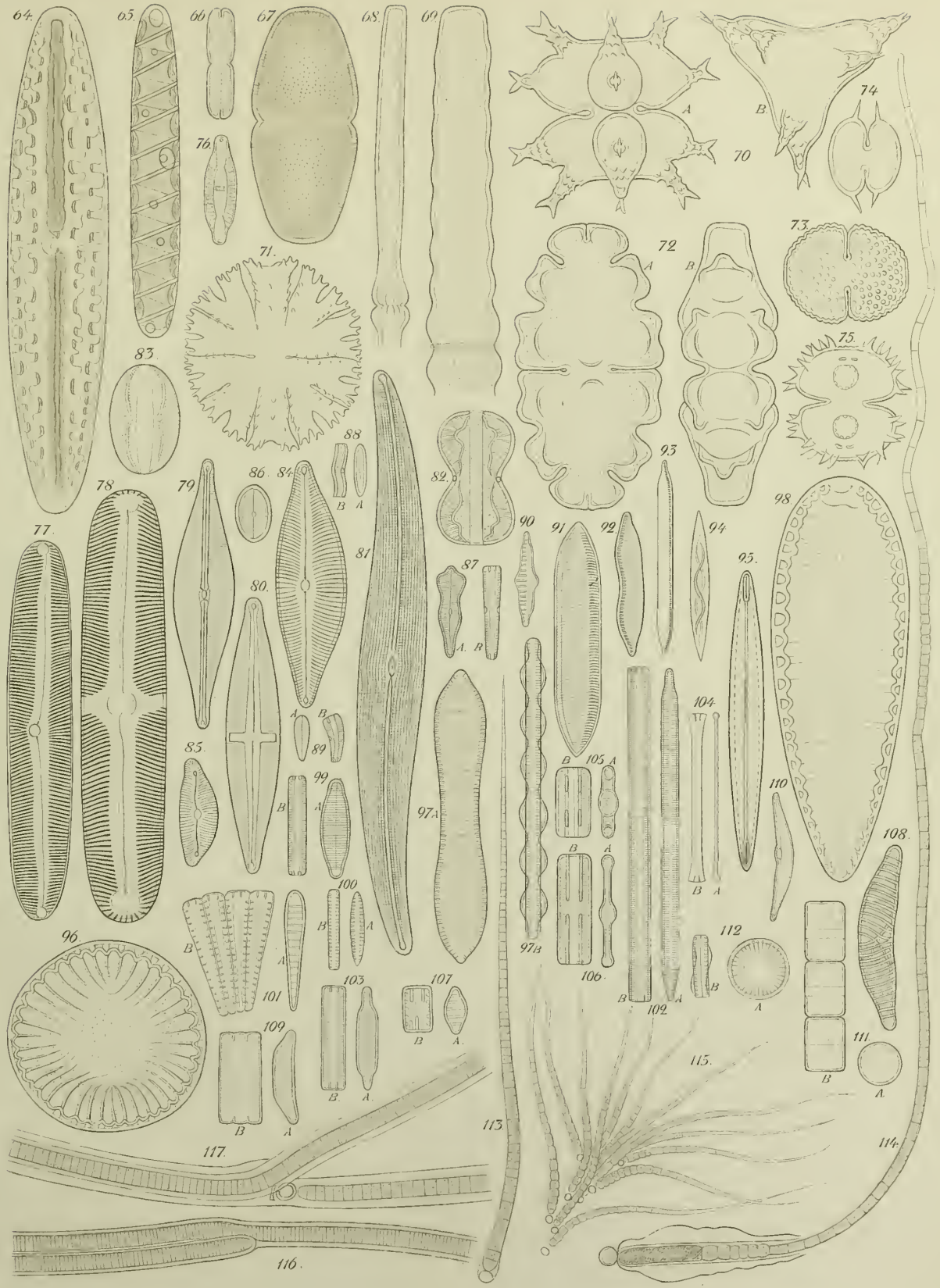
Taf. I. Fig. 1-29.


1.
2.
3.
4 A.
6.
4 B.
7.
5.
8.
9.
14.
10.
20.
11.
15.
19.
20.
25.
13.
12.
17.
16.
18.
21.
22.
23.
29.
27.
28.
24.

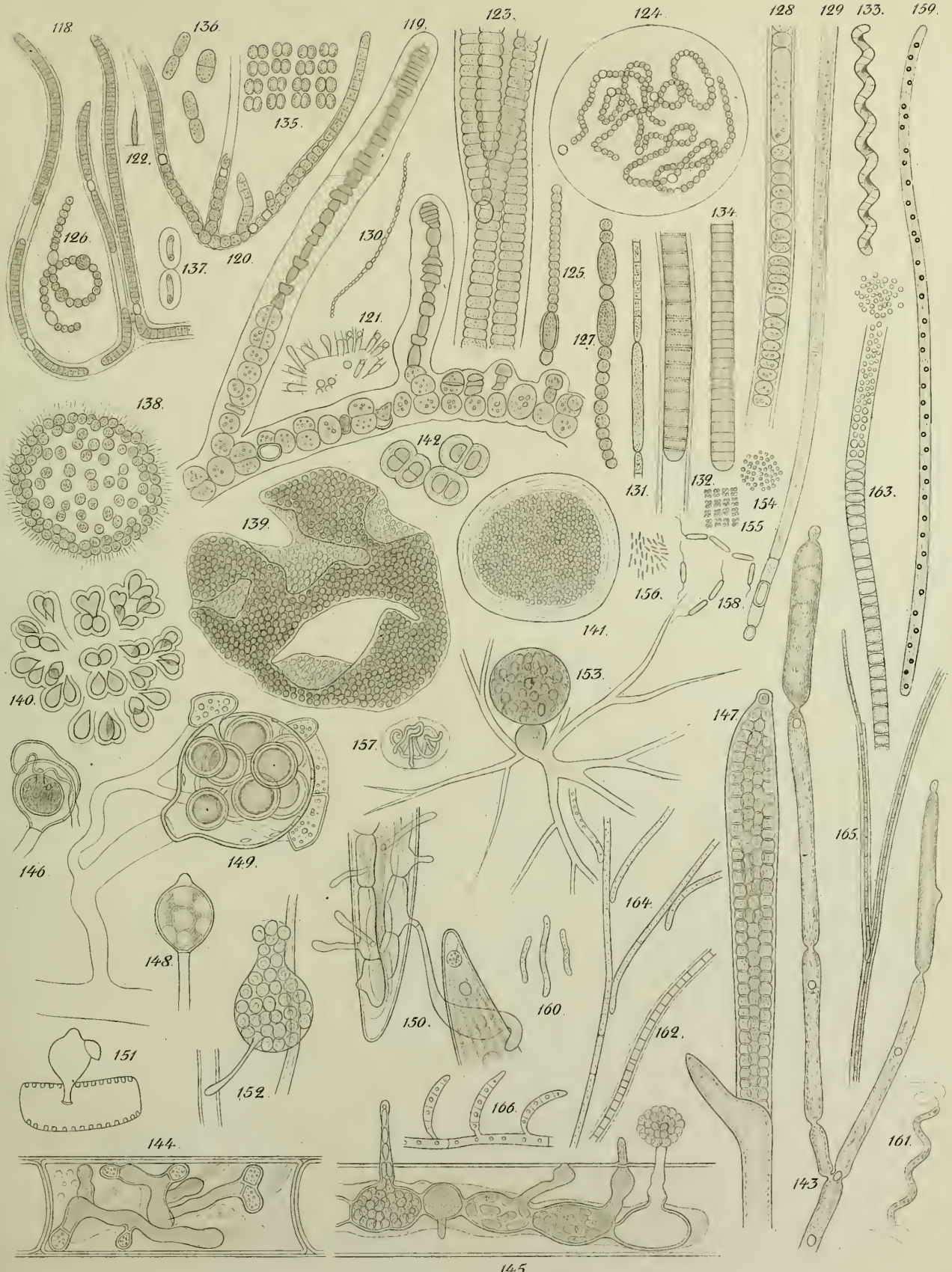
Taf. II Fig. 30-63



Taf. III. Fig. 64 117.



Taf. IV. Fig. 118-166.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

PIERER'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI. STEPHAN GEIBEL & CO. IN ALTENBURG.